

## Image handling system formats data with sensor characteristics

**Publication number:** FR2827460

**Publication date:** 2003-01-17

**Inventor:** LIEGE BRUNO; GUICHARD FREDERIC

**Applicant:** POSEIDON (FR)

**Classification:**

- **international:** **G06T1/00; H04N1/58; G06T1/00; H04N1/56; (IPC1-7):**  
H04N5/225

- **European:** G06T1/00A; H04N1/58

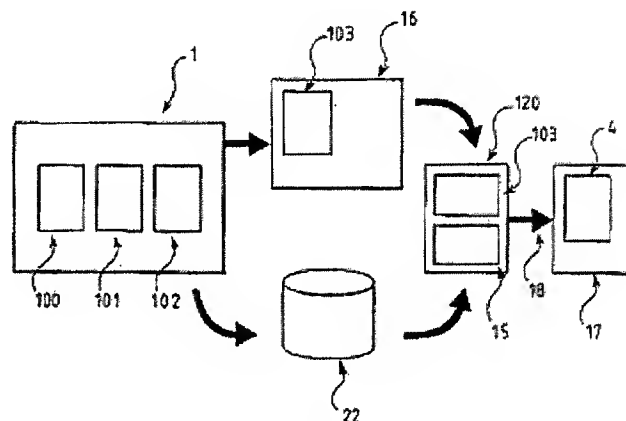
**Application number:** FR20010009292 20010712

**Priority number(s):** FR20010009292 20010712

[Report a data error here](#)

### Abstract of **FR2827460**

An image handling system adds general and instantaneous technical characteristics of the image sensor (1) and image restoration (103) equipment including geometry, vignetting, focussing and colour to create formatted data (15).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**Family list**69 family members for: **FR2827460**

Derived from 56 applications

[Back to FR282](#)

- 1 **Method and system for producing formatted information related to the defects of at least one appliance of a chain, in particular related to blurring**  
**Inventor:** CHANAS LAURENT (FR); GUICHARD FREDERIC (FR); (+2) **Applicant:** DO LABS (FR)  
**EC:** G06T1/00A; H04N1/387; (+1) **IPC:** G06T5/00; G06T1/00; G06T3/00 (+18)  
**Publication info:** **AT310284T T** - 2005-12-15
- 2 **METHOD AND SYSTEM FOR CORRECTING CHROMATIC ABERRATIONS OF A COLOUR IMAGE PRODUCED BY AN OPTICAL SYSTEM**  
**Inventor:** CHAUVILLE BENOIT (FR); GUICHARD FREDERIC (FR); (+2) **Applicant:** DO LABS (FR)  
**EC:** G06T1/00A; H04N1/387; (+1) **IPC:** G06T3/00; G06T1/00; H04N1/00 (+8)  
**Publication info:** **AT354837T T** - 2007-03-15
- 3 **Method and system for modifying a digital image taking into account its noise**  
**Inventor:** GUICHARD FREDERIC; LIEGE BRUNO; (+2) **Applicant:** DO LABS  
**EC:** G06T1/00A; H04N1/387; (+1) **IPC:** G06T5/00; G06T1/00; G06T3/00 (+19)  
**Publication info:** **AU2002317219 A1** - 2003-01-29
- 4 **METHOD AND SYSTEM FOR PROVIDING FORMATTED DATA TO IMAGE PROCESSING MEANS IN ACCORDANCE WITH A STANDARD FORMAT**  
**Inventor:** LIEGE BRUNO (FR); GUICHARD FREDERIC (FR) **Applicant:** VISION IQ (FR)  
**EC:** G06T1/00A; H04N1/387; (+1) **IPC:** G06T5/00; G06T1/00; G06T3/00 (+18)  
**Publication info:** **CA2453423 A1** - 2003-01-23
- 5 **Method and system for improving image quality**  
**Inventor:** GUICHARD FREDERIC (FR); LIEGE BRUNO (FR); (+1) **Applicant:** DO LABS (FR)  
**EC:** G06T1/00A; H04N1/387; (+1) **IPC:** G06T5/00; G06T1/00; G06T3/00 (+18)  
**Publication info:** **CN1273931C C** - 2006-09-06  
**CN1526116 A** - 2004-09-01
- 6 **Method and system for providing promoted information to image processing apparatus**  
**Inventor:** LIEGE BRUNO (FR); GUICHARD FREDERIC (FR) **Applicant:** DOLABS (FR)  
**EC:** G06T1/00A; H04N1/387; (+1) **IPC:** G06T5/00; G06T1/00; G06T3/00 (+18)  
**Publication info:** **CN1305006C C** - 2007-03-14  
**CN1527989 A** - 2004-09-08
- 7 **Method and system for modifying a digital image taking into account its noise**  
**Inventor:** FREDERIC GUICHARD (FR); BRUNO LIEGE (FR); (+2) **Applicant:** DO LABS (FR)  
**EC:** G06T1/00A; H04N1/387; (+1) **IPC:** G06T5/00; G06T1/00; G06T3/00 (+19)  
**Publication info:** **CN1305010C C** - 2007-03-14  
**CN1554074 A** - 2004-12-08
- 8 **Method and a system for reducing update frequency of image processing device**  
**Inventor:** GUICHARD FREDERIC (FR); LIEGE BRUNO (FR) **Applicant:** DO LABS (FR)  
**EC:** G06T1/00A; H04N1/387; (+1) **IPC:** G06T5/00; G06T1/00; G06T3/00 (+18)

- EC: G06T1/00A; H04N1/387; (+1) IPC: G06T5/00; G06T1/00; G06T3/00 (+18)  
Publication info: **CN1316426C C** - 2007-05-16  
**CN1526115 A** - 2004-09-01
- 9 Method and system for producing formatted data related to defect of appliances of a set of appliances  
Inventor: GUICHARD FREDERIC (FR); LIEGE BRUNO Applicant: DO LABS (FR)  
(FR)  
EC: G06T1/00A; H04N1/387; (+1) IPC: G06T5/00; G06T1/00; G06T3/00 (+18)  
Publication info: **CN1316427C C** - 2007-05-16  
**CN1526117 A** - 2004-09-01
- 10 Method and system for producing formatted data related to geometric distortions  
Inventor: GUICHARD FREDERIC (FR); LIEGE BRUNO Applicant: DO LABS (FR)  
(FR)  
EC: G06T1/00A; H04N1/387; (+1) IPC: G06T3/00; G06T1/00; H04N1/00 (+8)  
Publication info: **CN1526118 A** - 2004-09-01
- 11 Method and system for correcting chromatic aberrations of a colour image produced by an optical system  
Inventor: GUICHARD FREDERIC (FR); LIEGE BRUNO Applicant: DO LABS (FR)  
(FR); (+2)  
EC: G06T1/00A; H04N1/387; (+1) IPC: G06T3/00; G06T1/00; H04N1/00 (+9)  
Publication info: **CN1526231 A** - 2004-09-01
- 12 Method and system for calculating transformed image from digital image  
Inventor: CHAUVILLE B (FR); GUICHARD F (FR); Applicant: DURIBUSS S A (FR)  
(+1)  
EC: G06T1/00A; H04N1/387; (+1) IPC: G06T3/00; G06T1/00; H04N1/00 (+8)  
Publication info: **CN1531711 A** - 2004-09-22
- 13 Method and system for producing information relating to defect of apparatus  
Inventor: LIEGE BRUNO; FR FREDERIC GUICHARD Applicant: DOLABS (FR)  
EC: G06T1/00A; H04N1/387; (+1) IPC: G06T5/00; G06T1/00; G06T3/00 (+19)  
Publication info: **CN1535448 A** - 2004-10-06
- 14 Method and system for producing formatted information related to the defects of at least one appliance of a chain, in particular related to blurring  
Inventor: CHANAS LAURENT (FR); GUICHARD FREDERIC (FR); (+2) Applicant: DO LABS (FR)  
EC: G06T1/00A; H04N1/387; (+1) IPC: G06T5/00; G06T1/00; G06T3/00 (+18)  
Publication info: **DE60207417D D1** - 2005-12-22
- 15 Method and system for producing formatted information related to the defects of at least one appliance of a chain, in particular related to blurring  
Inventor: CHANAS LAURENT (FR); GUICHARD FREDERIC (FR); (+2) Applicant: DO LABS (FR)  
EC: G06T1/00A; H04N1/387; (+1) IPC: G06T1/00; G06T5/00; G06T3/00 (+17)  
Publication info: **DE60207417T T2** - 2006-08-10

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 827 460

⑫ N° d'enregistrement national : 01 09292

⑤ Int Cl<sup>7</sup> : H 04 N 5/225

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 12.07.01.

③ Priorité :

④ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 17.01.03 Bulletin 03/03.

⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦ Demandeur(s) : POSEIDON Société anonyme — FR.

⑦ Inventeur(s) : LIEGE BRUNO et GUICHARD FRE-  
DERIC.

⑦ Titulaire(s) :

⑦ Mandataire(s) : CABINET GRYNWALD.

⑤ PROCÉDE ET SYSTEME POUR FOURNIR, SELON UN FORMAT STANDARD, A DES LOGICIELS DE  
TRAITEMENT D'IMAGES DES INFORMATIONS LIEES AUX CARACTERISTIQUES DES APPAREILS DE  
CAPTURE D'IMAGE ET/OU DES MOYENS DE RESTI.

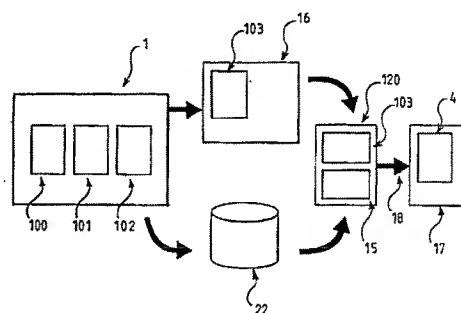
⑤ La présente invention concerne un procédé pour four-  
nir, selon un format standard, à des logiciels de traitement  
d'images (4) des informations formatées (15) liées aux car-  
actéristiques des appareils de capture d'image (1) et/ ou  
des moyens de restitution d'image.

Le procédé comprend l'étape de produire des données  
relatives :

- . aux caractéristiques techniques intrinsèques de l'appa-  
reil de capture d'image (1), et/ ou
- . aux caractéristiques techniques de l'appareil de captu-  
re d'image (1) au moment de la capture d'image, et/ ou
- . aux caractéristiques techniques intrinsèques des  
moyens de restitution des images (19), et/ ou
- . aux caractéristiques techniques des moyens de resti-  
tution des images au moment de la restitution des images  
(103).

Ces données sont ci-après dénommées les informations  
formatées (15).

Le procédé comprend en outre l'étape de renseigner  
des champs avec lesdites informations formatées (15).



FR 2 827 460 - A1



PROCÉDÉ ET SYSTÈME POUR FOURNIR, SELON UN FORMAT STANDARD, À DES  
LOGICIELS DE TRAITEMENT D'IMAGES DES INFORMATIONS LIÉES AUX  
CARACTÉRISTIQUES DES APPAREILS DE CAPTURE D'IMAGE ET/OU DES  
MOYENS DE RESTITUTION D'IMAGE

La présente invention concerne un procédé et un système pour fournir, selon un format standard, à des logiciels de traitement d'images des informations formatées liées aux caractéristiques des appareils de capture d'image et/ou des  
5 moyens de restitution d'image.

Grâce à ces informations formatées, lesdits logiciels de traitement d'image peuvent :

- effectuer des calculs ou transformations plus précis sur l'image, et/ou
- 10 - améliorer la qualité de l'image, et/ou
- permettre, dans des appareils de capture d'image, l'utilisation d'objectifs de moindre qualité et de moindre coût.

**Procédé**

L'invention concerne un procédé. Les appareils de capture d'image sont utilisés par des utilisateurs pour capturer des images de scènes, notamment de scènes animées. Les moyens de restitution d'image sont utilisés par des utilisateurs pour restituer des images capturées au moyen d'appareils de capture d'image. Le procédé comprend l'étape de produire :  
15

- des données relatives aux caractéristiques techniques intrinsèques de l'appareil, notamment les caractéristiques de distorsion, et/ou

5 techniques de l'appareil au moment de la capture d'image, notamment le temps de pose.

Ces données sont ci-après dénommées les informations formatées.

10 Selon une variante de réalisation, le procédé peut en outre comprendre l'étape de produire :

- des données relatives aux caractéristiques techniques intrinsèques des moyens de restitution des images, notamment les caractéristiques de distorsion, et/ou

15 techniques des moyens de restitution des images au moment de la restitution des images, notamment la résolution.

Ces données sont ci-après dénommées les informations formatées.

20 Le procédé comprend en outre l'étape de renseigner des champs avec les informations formatées.

De préférence, selon l'invention le procédé comprend en outre l'étape de produire des données relatives aux préférences de l'utilisateur, notamment le facteur de zoom. Les informations formatées comprennent également les données  
25 relatives aux préférences de l'utilisateur.

De préférence, selon l'invention le procédé est tel que les champs sont composés des défauts géométriques de distorsion.

De préférence, selon l'invention le procédé est tel  
30 que les champs sont composés :

- des défauts géométriques de vignettage, et/ou
- des défauts géométriques de dominante colorée, et/ou
- de la distance focale, et/ou
- des paramètres de la méthode de quantification de la

35 variation de l'intensité, et/ou

- des paramètres de la méthode de quantification du temps de pose, et/ou

- des paramètres des traitements numériques effectués par l'appareil de capture d'image, notamment le zoom numérique,  
5 la compression, et/ou

- des paramètres représentant les préférences de l'utilisateur, notamment en ce qui concerne le degré de flou, la résolution de l'image.

De préférence, selon l'invention le procédé est tel  
10 que les champs sont composés :

- du piqué de la vue, et/ou

- de la profondeur de champ, et/ou

- des paramètres de la méthode de quantification de la géométrie du capteur, et/ou

15 - des paramètres de la méthode de quantification du bruit du capteur, et/ou

- des paramètres de la méthode de reconstitution du signal de la géométrie du support de restitution, et/ou

- des paramètres de la méthode de reconstitution du  
20 signal de la position du support de restitution, et/ou

- des paramètres de la méthode de reconstitution du signal du bruit du moyen de restitution d'images.

De préférence, selon l'invention le procédé est tel que les champs sont composés des écarts.

25 De préférence, selon l'invention le procédé est tel que les défauts géométriques de distorsion sont au moins en partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable représentant les caractéristiques techniques de l'appareil de capture d'image au moment de la  
30 capture d'image. Les paramètres du modèle de transformation paramétrable permettent de calculer la position corrigée d'un point de l'image.

De préférence, selon l'invention le procédé est tel que les défauts géométriques de vignetage sont au moins en  
35 partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de

transformation paramétrable représentant les caractéristiques techniques de l'appareil de capture d'image au moment de la capture d'image. Les paramètres du modèle de transformation paramétrable permettent de calculer l'intensité corrigée d'un point de l'image.

De préférence, selon l'invention le procédé est tel que les défauts géométriques de dominante colorée sont au moins en partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable représentant les caractéristiques techniques de l'appareil de capture d'image au moment de la capture d'image. Les paramètres du modèle de transformation paramétrable permettent de calculer la couleur corrigée d'un point de l'image.

De préférence, selon l'invention le procédé est tel que le piqué de la vue est au moins en partie caractérisé par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable représentant les caractéristiques techniques de l'appareil de capture d'image au moment de la capture d'image. Les paramètres du modèle de transformation paramétrable permettent de calculer la forme corrigée d'un point de l'image.

De préférence, selon l'invention le procédé est tel que les défauts géométriques de distorsion sont au moins en partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable de restitution représentant les caractéristiques techniques des moyens de restitution des images au moment de la restitution des images. Les paramètres du modèle de transformation paramétrable de restitution permettent de calculer la position corrigée de restitution d'un point de l'image.

De préférence, selon l'invention le procédé est tel que les défauts géométriques de vignetage sont au moins en partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable de restitution représentant les caractéristiques techniques des moyens de restitution des images au moment de la restitution des images. Les paramètres du modèle



de transformation paramétrable de restitution permettent de calculer l'intensité corrigée de restitution d'un point de l'image.

De préférence, selon l'invention le procédé est tel  
5 que les défauts géométriques de dominante colorée sont au moins en partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable de restitution représentant les caractéristiques techniques des moyens de restitution des images au moment de la restitution des images. Les paramètres du modèle  
10 de transformation paramétrable de restitution permettent de calculer la couleur corrigée de restitution d'un point de l'image.

De préférence, selon l'invention le procédé est tel que le piqué de la vue est au moins en partie caractérisé par  
15 les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable de restitution représentant les caractéristiques techniques des moyens de restitution des images au moment de la restitution des images. Les paramètres du modèle de transformation paramétrable de restitution permettent de calculer la forme corrigée de  
20 restitution d'un point de l'image.

#### **Système**

L'invention concerne également un système pour fournir, selon un format standard, à des logiciels de traitement d'images des informations formatées liées aux caractéristiques  
25 des appareils de capture d'image et/ou des moyens de restitution d'image. Les appareils de capture d'image sont utilisés par des utilisateurs pour capturer des images de scènes, notamment de scènes animées. Les moyens de restitution d'image sont utilisés par des utilisateurs pour restituer des images capturées au  
30 moyen d'appareils de capture d'image. Les informations formatées comporte :

- des données relatives aux caractéristiques techniques intrinsèques de l'appareil, notamment les caractéristiques de distorsion, et/ou

- des données relatives aux caractéristiques techniques de l'appareil au moment de la capture d'image, notamment le temps de pose, et/ou

- des données relatives aux caractéristiques techniques intrinsèques des moyens de restitution des images, notamment les caractéristiques de distorsion, et/ou

- des données relatives aux caractéristiques techniques des moyens de restitution des images au moment de la restitution des images, notamment la résolution.

10           Le format comprend des champs renseignés avec les informations formatées.

De préférence, selon l'invention, les données formatées comprennent en outre des données relatives aux préférences de l'utilisateur, notamment le facteur de zoom.

15           De préférence, selon l'invention, les champs sont composés des défauts géométriques de distorsion.

De préférence, selon l'invention, les champs sont composés :

- des défauts géométriques de vignettage, et/ou
- 20           - des défauts géométriques de dominante colorée, et/ou
- de la distance focale, et/ou
- des paramètres de la méthode de quantification de la variation de l'intensité, et/ou

- des paramètres de la méthode de quantification du temps de pose, et/ou

- des paramètres des traitements numériques effectués par l'appareil de capture d'image, notamment le zoom numérique, la compression, et/ou

- des paramètres représentant les préférences de l'utilisateur, notamment en ce qui concerne le degré de flou, la résolution de l'image.

De préférence, selon l'invention, les champs sont composés :

- du piqué de la vue, et/ou
- 35           - de la profondeur de champ, et/ou

- des paramètres de la méthode de quantification de la géométrie du capteur, et/ou
- des paramètres de la méthode de quantification du bruit du capteur, et/ou
- 5       - des paramètres de la méthode de reconstitution du signal de la géométrie du support de restitution, et/ou
- des paramètres de la méthode de reconstitution du signal de la position du support de restitution, et/ou
- des paramètres de la méthode de reconstitution du
- 10 signal du bruit du moyen de restitution d'images.

De préférence, selon l'invention, les champs sont composés des écarts.

- De préférence, selon l'invention, le format est tel que les défauts géométriques de distorsion sont au moins en
- 15 partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable représentant les caractéristiques techniques de l'appareil de capture d'image au moment de la capture d'image. Les paramètres du modèle de transformation paramétrable permettent de calculer la position corrigée d'un
- 20 point de l'image.

- De préférence, selon l'invention, le format est tel que les défauts géométriques de vignetage sont au moins en
- partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable représentant les caractéristiques
- 25 techniques de l'appareil de capture d'image au moment de la capture d'image. Les paramètres du modèle de transformation paramétrable permettent de calculer l'intensité corrigée d'un point de l'image.

- De préférence, selon l'invention, le format est tel
- 30 que les défauts géométriques de dominante colorée sont au moins en partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable représentant les caractéristiques techniques de l'appareil de capture d'image au moment de la capture d'image. Les paramètres du modèle de transformation

paramétrable permettent de calculer la couleur corrigée d'un point de l'image.

De préférence, selon l'invention, le format est tel que le piqué de la vue est au moins en partie caractérisé par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable représentant les caractéristiques techniques de l'appareil de capture d'image au moment de la capture d'image. Les paramètres du modèle de transformation paramétrable permettent de calculer la forme corrigée d'un point de l'image.

De préférence, selon l'invention, le format est tel que les défauts géométriques de distorsion sont au moins en partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable de restitution représentant les caractéristiques techniques des moyens de restitution des images au moment de la restitution des images. Les paramètres du modèle de transformation paramétrable de restitution permettent de calculer la position corrigée de restitution d'un point de l'image.

De préférence, selon l'invention, le format est tel que les défauts géométriques de vignetage sont au moins en partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable de restitution représentant les caractéristiques techniques des moyens de restitution des images au moment de la restitution des images. Les paramètres du modèle de transformation paramétrable de restitution permettent de calculer l'intensité corrigée de restitution d'un point de l'image.

De préférence, selon l'invention, le format est tel que les défauts géométriques de dominante colorée sont au moins en partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable de restitution représentant les caractéristiques techniques des moyens de restitution des images au moment de la restitution des images. Les paramètres du modèle de transformation paramétrable de restitution permettent de

calculer la couleur corrigée de restitution d'un point de l'image.

De préférence, selon l'invention, le format est tel que le piqué de la vue est au moins en partie caractérisé par  
5 les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable de restitution représentant les caractéristiques techniques des moyens de restitution des images au moment de la restitution des images. Les paramètres du modèle de transformation paramétrable de restitution permettent de calculer la forme corrigée de  
10 restitution d'un point de l'image.

**Nomenclature des figures et brève description de celles-ci.**

On va maintenant dresser la liste des figures et brièvement décrire leur contenu. Les définitions des termes  
15 techniques employés seront ci-après précisés.

Les figures représentent respectivement :

- figure 1 : une vue schématique d'une capture d'image,
- figure 2 : une vue schématique d'une restitution  
20 d'image,
- figure 3 : une vue schématique des pixels d'une image,
- figures 4a et 4b : deux vues schématiques d'une scène de référence,
- 25 - figure 5 : l'organigramme de la méthode permettant de calculer la différence entre l'image mathématique et l'image corrigée,
- figure 6 : l'organigramme de la méthode permettant d'obtenir la meilleure transformation de restitution pour un  
30 moyen de restitution d'image,
- figure 7 : une vue schématique des éléments composant le système selon l'invention,
- figure 8 : une vue schématique des champs des informations formatées,

- figure 9a : une vue schématique de face d'un point mathématique,
  - figure 9b : une vue schématique de face d'un point réel d'une image,
  - 5       - figure 9c : une vue schématique de profil d'un point mathématique,
  - figure 9d : une vue schématique de profil d'un point réel d'une image,
  - figure 10 : une vue schématique d'une grille de  
10 points caractéristiques,
  - figure 11 : l'organigramme de la méthode permettant d'obtenir les informations formatées,
  - figure 12 : l'organigramme de la méthode permettant d'obtenir la meilleure transformation pour un appareil de  
15 capture d'image,
- Sur la figure 1, on a représenté : une scène 3 comportant un objet 107, un capteur 101 et la surface du capteur 110, un centre optique 111, un point d'observation 105 sur une surface du capteur 110, une direction d'observation 106 passant  
20 par le point d'observation 105, le centre optique 111, la scène 3, une surface 10 géométriquement associée à la surface du capteur 110.
- Sur la figure 2, on a représenté une image 103, un moyen de restitution d'image 19 et une image restituée 191  
25 obtenue sur le support de restitution 190.
- Sur la figure 3 on a représenté une scène 3, un appareil de capture d'image 1 et une image 103 constituée de pixels 104.
- Sur les figures 4a et 4b, on a représenté deux  
30 variantes d'une scène de référence 9.
- Sur la figure 5 on a représenté un organigramme mettant en œuvre une scène 3, une projection mathématique 8 donnant une image mathématique 70 de la scène 3, une projection réelle 72 donnant une image 103 de la scène 3 pour les  
35 caractéristiques utilisées 74, un modèle de transformation

paramétrable 12 donnant une image corrigée 71 de l'image 103, l'image corrigée 71 présentant une différence 73 avec l'image mathématique 70.

Sur la figure 6 on a représenté un organigramme  
5 mettant en œuvre une image 103, une projection réelle de restitution 90 donnant une image restituée 191 de l'image 103 pour les caractéristiques de restitution utilisées 95, un modèle de transformation paramétrable de restitution 97 donnant une  
10 image corrigée de restitution 94 de l'image 103, une projection mathématique de restitution 96 donnant une image mathématique de restitution 92 de l'image corrigée de restitution 94 et présentant une différence de restitution 93 avec l'image restituée 191.

Sur la figure 7 on a représenté un système comprenant  
15 un appareil de capture d'image 1 constitué d'une optique 100, d'un capteur 101 et d'une électronique 102. Sur la figure 7 on a également représenté une zone mémoire 16 contenant une image 103, une base de données 22 contenant des informations formatées 15, des moyens de transmission 18 de l'image complétée 120  
20 constituée de l'image 103 et des informations formatées 15 vers des moyens de calcul 17 contenant des logiciels de traitement d'image 4.

Sur la figure 8 on a représenté des informations formatées 15 constituées de champs 90.

25 Sur les figures 9a à 9d on a représenté une image mathématique 70, une image 103, la position mathématique 40 d'un point, la forme mathématique 41 d'un point, comparés à la position réelle 50 et à la forme réelle 51 du point correspondant de l'image.

30 Sur la figure 10 on a représenté une grille 80 de points caractéristiques.

Sur la figure 11 on a représenté un organigramme mettant en œuvre une image 103, des caractéristiques utilisées 74, une base de données de caractéristiques 22. Les informations  
35 formatées 15 sont obtenues à partir des caractéristiques

utilisées 74 et stockées dans la base de données 22. L'image complétée 120 est obtenue à partir de l'image 103 et des informations formatées 15.

Sur la figure 12 on a représenté un organigramme mettant en œuvre une scène de référence 9, une projection mathématique 8 donnant une classe d'image de synthèse 7 de la scène de référence 9, une projection réelle 72 donnant une image de référence 11 de la scène de référence 9 pour les caractéristiques utilisées 74. Cet organigramme met également en œuvre un modèle de transformation paramétrable 12 donnant une image transformée 13 de l'image de référence 11. L'image transformée 13 présente un écart 14 avec la classe d'image de synthèse 7.

#### Définitions et description détaillée

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture :

- des définitions, ci-après explicitées, des termes techniques employés illustrés en se référant aux exemples indicatifs et non limitatifs des figures 1 à 12,
- de la description des figures 1 à 12.

#### Scène

On appelle scène 3 un lieu dans l'espace à trois dimensions, qui comprend des objets 107 éclairés par des sources lumineuses.

#### Appareil de capture d'image, Image, Capture d'image

On va maintenant décrire en se référant aux figures 3 et 7, ce que l'on entend par appareil de capture d'image 1 et image 103. On appelle appareil de capture d'image 1, un appareil constitué d'une optique 100, d'un ou de plusieurs capteurs 101, d'une électronique 102, d'une zone mémoire 16. Ledit appareil de capture d'image 1 permet à partir d'une scène 3 d'obtenir des images numériques fixes 103 ou animées enregistrées dans la zone mémoire 16 ou transmises à un dispositif externe. Des images animées sont constituées d'une succession dans le temps, d'images fixes 103. Ledit appareil de capture d'image 1 peut



prendre la forme notamment d'un appareil photo, d'un caméscope, d'une caméra reliée ou intégrée à un PC, d'une caméra reliée ou intégrée à un assistant personnel, d'une caméra reliée ou intégrée à un téléphone, d'un appareil de visioconférence ou  
5 d'une caméra ou appareil de mesure sensible à d'autres longueurs d'onde que celles de la lumière visible comme par exemple une caméra thermique.

On appelle capture d'image le procédé consistant en le calcul de l'image 103 par l'appareil de capture d'image 1.

10 Dans le cas où un appareil comporte plusieurs sous-ensembles interchangeable, en particulier une optique 100, on appelle appareil de capture d'image 1, une configuration particulière de l'appareil.

Moyen de restitution d'image, Image restituée,  
15 Restitution d'image

On va maintenant décrire en se référant à la figure 2 ce que l'on entend par moyen de restitution d'image 19. Un tel moyen de restitution d'image 19 peut prendre la forme notamment d'un écran de visualisation, d'un téléviseur, d'un écran plat,  
20 d'un projecteur, de lunettes de réalité virtuelle, d'une imprimant.

Un tel moyen de restitution d'image 19 comprend :

- une électronique,
- une ou plusieurs sources de lumière, d'électrons ou  
25 d'encre,
- un ou plusieurs modulateurs : dispositifs de modulation de lumière, d'électrons ou d'encre,
- un dispositif de focalisation, se présentant notamment sous la forme d'une optique dans le cas d'un  
30 projecteur lumineux, ou sous la forme de bobines de focalisation de faisceau électronique dans le cas d'un écran à tube cathodique, ou sous la forme de filtres dans le cas d'un écran plat,
- d'un support de restitution 190 se présentant  
35 notamment sous la forme d'un écran dans le cas d'un écran à tube

cathodique, d'un écran plat ou d'un projecteur, sous la forme d'un support d'impression sur lequel l'impression est effectuée dans le cas d'une imprimante, ou sous la forme d'une surface virtuelle dans l'espace dans le cas d'un projecteur à image virtuelle.

Ledit moyen de restitution d'image 19 permet à partir d'une image 103 d'obtenir une image restituée 191 sur le support de restitution 190.

Des images animées sont constituées d'une succession dans le temps, d'images fixes.

On appelle restitution d'image le procédé consistant en l'affichage ou l'impression de l'image par le moyen de restitution d'image 19.

Dans le cas où un moyen de restitution 19 comporte plusieurs sous-ensembles interchangeables ou pouvant se déplacer relativement l'un par rapport à l'autre, en particulier le support de restitution 190, on appelle moyen de restitution d'image 19 une configuration particulière.

#### **Surface du capteur, Centre optique, Distance focale**

On va maintenant décrire en se référant à la figure 1 ce que l'on appelle surface du capteur 110.

On appelle surface du capteur 110, la forme dans l'espace dessinée par la surface sensible du capteur 101 de l'appareil de capture d'image 1 au moment de la capture d'image. Cette surface est généralement plane.

On appelle centre optique 111 un point dans l'espace associé à l'image 103 au moment de la capture d'image. On appelle distance focale la distance entre ce point 111 et le plan 110, dans le cas où la surface du capteur 110 est plane.

#### **Pixel, Valeur de pixel, Temps de pose.**

On va maintenant décrire, en se référant à la figure 3, ce que l'on entend par pixel 104 et valeur de pixel.

On appelle pixel 104, une zone élémentaire de la surface du capteur 110 obtenue en créant un pavage généralement

régulier, de ladite surface du capteur 110. On appelle valeur de pixel, un nombre associé à ce pixel 104.

Une capture d'image consiste à déterminer la valeur de chaque pixel 104. L'ensemble de ces valeurs constitue l'image  
5 103.

Lors d'une capture d'image, la valeur de pixel est obtenue par l'intégration sur la surface du pixel 104, pendant une période de temps appelée temps de pose, d'une partie du flux lumineux provenant de la scène 3 à travers l'optique 100 et par  
10 conversion du résultat de cette intégration en valeur numérique. L'intégration du flux lumineux et/ou la conversion du résultat de cette intégration en valeur numérique sont effectuées au moyen de l'électronique 102.

Cette définition de la notion de valeur de pixel  
15 s'applique au cas des images 103 en noir et blanc ou en couleur, qu'elles soient fixes ou animées.

Cependant, selon les cas, la partie du flux lumineux concernée est obtenue de diverses façons :

a) Dans le cas d'une image 103 en couleurs, la surface  
20 du capteur 110 comporte généralement plusieurs types de pixels 104, respectivement associés à des flux lumineux de longueurs d'onde différentes, tels que par exemple des pixels rouges, verts et bleus.

b) Dans le cas d'une image 103 en couleurs, il peut  
25 également y avoir plusieurs capteurs 101 juxtaposés qui reçoivent chacun une partie du flux lumineux.

c) Dans le cas d'une image 103 en couleurs, les couleurs utilisées peuvent être différentes de rouge, vert et bleu, comme par exemple pour la télévision NTSC américaine, et  
30 peuvent être en nombre supérieur à trois.

d) Enfin, dans le cas d'une caméra de télévision à balayage dit entrelacé, les images animées produites sont constituées d'une alternance d'images 103 comportant les lignes paires, et d'images 103 comportant les lignes impaires.

Configuration utilisée, Réglages utilisés,  
Caractéristiques utilisées.

On appelle configuration utilisée la liste des sous-ensembles amovibles de l'appareil de capture d'image 1, par exemple l'optique 100 effectivement montée sur l'appareil de capture d'image 1 si elle est interchangeable. La configuration utilisée est caractérisée notamment par :

- le type de l'optique 100,
- le numéro de série de l'optique 100 ou toute autre désignation.

On appelle réglages utilisés :

- la configuration utilisée telle que définie ci-dessus, ainsi que
- la valeur des réglages manuels ou automatiques disponibles dans la configuration utilisée et ayant un impact sur le contenu de l'image 103. Ces réglages peuvent être effectués par l'utilisateur, notamment à l'aide de boutons, ou calculés par l'appareil de capture d'image 1. Ces réglages peuvent être stockés dans l'appareil, notamment sur un support amovible, ou sur tout dispositif connecté à l'appareil. Ces réglages peuvent inclure notamment les réglages de focalisation, de diaphragme, et de focale de l'optique 100, les réglages de temps de pose, les réglages de balance des blancs, les réglages de traitement d'image intégrés comme le zoom numérique, la compression, le contraste,

On appelle caractéristiques utilisées 74 ou jeu de caractéristiques utilisées 74 :

- a) Des paramètres liés aux caractéristiques techniques intrinsèques de l'appareil de capture d'image 1, déterminées au moment de la conception de l'appareil de capture d'image 1. Par exemple, ces paramètres peuvent comprendre la formule de l'optique 100 de la configuration utilisée impactant les défauts géométriques et le piqué des images capturées ; la formule de l'optique 100 de la configuration utilisée inclut notamment la

forme, la disposition et le matériau des lentilles de l'optique 100.

Ces paramètres peuvent en outre comprendre :

5       - la géométrie du capteur 101, à savoir la surface du capteur 110 ainsi que la forme et la disposition relative des pixels 104 sur cette surface,

          - le bruit généré par l'électronique 102,

          - la loi de conversion flux lumineux en valeur de pixel.

10       b) Des paramètres liés aux caractéristiques techniques intrinsèques de l'appareil de capture d'image 1, déterminées au moment de la fabrication de l'appareil de capture d'image 1, et notamment :

          - le positionnement exact des lentilles dans l'optique 15   100 de la configuration utilisée,

          - le positionnement exact de l'optique 100 par rapport au capteur 101.

          c) Des paramètres liés aux caractéristiques techniques de l'appareil de capture d'image 1, déterminées au moment de la 20   capture de l'image 103 et notamment :

          - la position et l'orientation de la surface du capteur 110 par rapport à la scène 3,

          - les réglages utilisés,

          - les facteurs extérieurs, tels que la température, 25   s'ils ont une influence.

          d) Les préférences de l'utilisateur, notamment la température de couleur à utiliser pour la restitution d'images. Ces préférences sont par exemple sélectionnées par l'utilisateur à l'aide de boutons.

30       **Point d'observation, direction d'observation**

On va maintenant décrire en se référant à la figure 1 ce que l'on entend par point d'observation 105 et direction d'observation 106.

On appelle surface mathématique 10 une surface 35   géométriquement associée à la surface du capteur 110. Par

exemple, si la surface du capteur est plane, la surface mathématique 10 pourra être confondue avec celle du capteur.

On appelle direction d'observation 106 une droite passant par au moins un point de la scène 3 et par le centre  
 5 optique 111. On appelle point d'observation 105 l'intersection de la direction d'observation 106 et de la surface 10.

#### **Couleur observée, Intensité observée**

On va maintenant décrire en se référant à la figure 1 ce que l'on entend par couleur observée et intensité observée.  
 10 On appelle couleur observée la couleur de la lumière émise, transmise ou réfléchie par ladite scène 3 dans ladite direction d'observation 106 à un instant donné, et observée depuis ledit point d'observation 105. On appelle intensité observée l'intensité de la lumière émise par ladite scène 3 dans ladite  
 15 direction d'observation 106 au même instant, et observée depuis ledit point d'observation 105.

La couleur peut être notamment caractérisée par une intensité lumineuse fonction d'une longueur d'onde, ou encore par deux valeurs telles que mesurées par un colorimètre.  
 20 L'intensité peut être caractérisée par une valeur telle que mesurée avec un photomètre.

Ladite couleur observée et ladite intensité observée dépendent notamment de la position relative des objets 107 dans la scène 3 et des sources d'éclairage présentes ainsi que des  
 25 caractéristiques de transparence et de réflexion des objets 107 au moment de l'observation.

**Projection mathématique, Image mathématique, Point mathématique, Couleur mathématique d'un point, Intensité mathématique d'un point, Forme mathématique d'un point, Position**  
 30. **mathématique d'un point.**

On va ci-après décrire en se référant notamment aux figures 1, 5, 9a, 9b, 9c et 9d les notions de projection mathématique 8, image mathématique 70, point mathématique, couleur mathématique d'un point, intensité mathématique d'un

point, forme mathématique 41 d'un point, position mathématique 40 d'un point.

On va maintenant décrire en se référant à la figure 5 comment on réalise une image mathématique 70 par projection  
5 mathématique déterminée 8 d'au moins une scène 3 sur la surface mathématique 10.

Préalablement, on va décrire ce que l'on entend par projection mathématique déterminée 8.

Une projection mathématique déterminée 8 associe :

- 10 - à une scène 3 au moment de la capture d'une image 103,
- et aux caractéristiques utilisées 74, une image mathématique 70.

Une projection mathématique déterminée 8 est une  
15 transformation qui permet de déterminer les caractéristiques de chaque point de l'image mathématique 70 à partir de la scène 3 au moment de la capture d'image et des caractéristiques utilisées 74.

De manière préférentielle, la projection mathématique  
20 8 est définie de la façon qui sera ci-après décrite.

On appelle position mathématique 40 du point la position du point d'observation 105 sur la surface mathématique 10.

On appelle forme mathématique 41 du point la forme  
25 géométrique, ponctuelle, du point d'observation 105.

On appelle couleur mathématique du point la couleur observée.

On appelle intensité mathématique du point l'intensité observée.

30 On appelle point mathématique l'association de la position mathématique 40, de la forme mathématique 41, de la couleur mathématique et de l'intensité mathématique pour le point d'observation 105 considéré. L'image mathématique 70 est constituée de l'ensemble desdits points mathématiques.

La projection mathématique 8 de la scène 3 est l'image mathématique 70.

Projection réelle, Point réel, couleur réelle d'un point, intensité réelle d'un point, forme réelle d'un point,  
5 position réelle d'un point

On va ci-après décrire en se référant notamment aux figures 3, 5, 9a, 9b, 9c et 9d les notions de projection réelle 72, point réel, couleur réelle d'un point, intensité réelle d'un point, forme réelle 51 d'un point, position réelle 50 d'un  
10 point.

Lors d'une capture d'image, l'appareil de capture d'image 1 associé aux caractéristiques utilisées 74 produit une image 103 de la scène 3. La lumière provenant de la scène 3 selon une direction d'observation 106, traverse l'optique 100 et  
15 arrive sur la surface du capteur 110.

On obtient alors pour ladite direction d'observation ce que l'on appelle un point réel qui présente des différences par rapport au point mathématique.

En se référant aux figures 9a à 9d, on va maintenant  
20 décrire les différences entre le point réel et le point mathématique.

La forme réelle 51 associée à ladite direction d'observation 106 n'est pas un point sur la surface du capteur, mais a une forme de nuage dans l'espace à trois dimensions, qui  
25 a une intersection avec un ou plusieurs pixels 104. Ces différences ont en particulier pour origine le coma, l'aberration sphérique, l'astigmatisme, le regroupement en pixels 104, l'aberration chromatique, la profondeur de champ, la diffraction, les réflexions parasites, la courbure de champ de  
30 l'appareil de capture d'image 1. Elles donnent une impression de flou, de manque de piqué de l'image 103.

En outre, la position réelle 50 associée à ladite direction d'observation 106 présente une différence par rapport à la position mathématique 40 d'un point. Cette différence a en  
35 particulier pour origine la distorsion géométrique, qui donne



une impression de déformation : par exemple, les murs verticaux paraissent courbes. Elle tient aussi au fait que le nombre de pixels 104 est limité et que par conséquent la position réelle 50 ne peut prendre qu'un nombre fini de valeurs.

5           En outre, l'intensité réelle associée à ladite direction d'observation 106 présente des différences par rapport à l'intensité mathématique d'un point. Ces différences ont en particulier pour origine le gamma et le vignettage : par exemple les bords de l'image 103 paraissent plus sombres. En outre du  
10 bruit peut s'ajouter au signal.

          Enfin, la couleur réelle associée à ladite direction d'observation 106 présente des différences par rapport à la couleur mathématique d'un point. Ces différences ont en particulier pour origine le gamma et la dominante colorée. En  
15 outre du bruit peut s'ajouter au signal.

          On appelle point réel l'association de la position réelle 50, de la forme réelle 51, de la couleur réelle et de l'intensité réelle pour la direction d'observation 106 considérée.

20           La projection réelle 72 de la scène 3 est constituée par l'ensemble des points réels.

#### **Modèle de transformation paramétrable, Paramètres, Image corrigée**

          On appelle modèle de transformation paramétrable 12  
25 (ou de manière condensée, transformation paramétrable 12), une transformation mathématique permettant d'obtenir à partir d'une image 103, et de la valeur de paramètres une image corrigée 71. Lesdits paramètres pouvant notamment être calculés à partir des caractéristiques utilisées 74 comme il est indiqué ci-après.

30           Ladite transformation permet en particulier de déterminer pour chaque point réel de l'image 103, la position corrigée dudit point réel, la couleur corrigée dudit point réel, l'intensité corrigée dudit point réel, la forme corrigée dudit point réel, à partir de la valeur des paramètres, de la position  
35 réelle dudit point réel et des valeurs des pixels de l'image

103. La position corrigée peut être par exemple calculée à l'aide de polynômes de degré fixé en fonction de la position réelle, les coefficients des polynômes dépendant de la valeur des paramètres. La couleur corrigée et l'intensité corrigée  
5 peuvent être par exemple des sommes pondérées des valeurs des pixels, les coefficients dépendant de la valeur des paramètres et de la position réelle, ou encore des fonctions non linéaires des valeurs des pixels de l'image 103.

Les paramètres peuvent inclure notamment : la focale  
10 de l'optique 100 de la configuration utilisée ou une valeur liée telle que la position d'un groupe de lentilles, la focalisation de l'optique 100 de la configuration utilisée ou une valeur liée telle que la position d'un groupe de lentilles, l'ouverture de l'optique 100 de la configuration utilisée ou une valeur liée  
15 telle que la position du diaphragme.

#### **Différence entre l'image mathématique et l'image corrigée**

En se référant à la figure 5, on appelle différence 73  
entre l'image mathématique 70 et l'image corrigée 71 pour une  
20 scène 3 donnée et des caractéristiques utilisées 74 données, une ou plusieurs valeurs déterminées à partir des nombres caractérisant la position, la couleur, l'intensité, la forme de tout ou partie des points corrigés et de tout ou partie des points mathématiques.

25 Par exemple, la différence 73 entre l'image mathématique 70 et l'image corrigée 71 pour une scène 3 donnée et des caractéristiques utilisées 74 données peut être déterminée de la façon suivante :

-On choisit des points caractéristiques qui peuvent  
30 être par exemple les points d'une grille orthogonale 80 de points disposés régulièrement comme présenté sur la figure 10.

-On calcule la différence 73 par exemple en effectuant la somme pour chaque point caractéristique des valeurs absolues des différences entre chaque nombre caractérisant la position,  
35 la couleur, l'intensité, la forme respectivement pour le point

corrigé et pour le point mathématique. La fonction somme des valeurs absolues des différences peut être remplacée par une autre fonction comme la moyenne, la somme des carrés ou toute autre fonction permettant de combiner les nombres.

#### 5                    Scène de référence

On appelle scène de référence 9 une scène 3 dont certaines caractéristiques sont connues. A titre d'exemple, la figure 4a présente une scène de référence 9 constituée d'une feuille de papier comportant des cercles remplis de noir et  
10 disposés régulièrement. La figure 4b présente une autre feuille de papier comportant les mêmes cercles auxquels s'ajoutent des traits et des surfaces colorées. Les cercles servent à mesurer la position réelle 50 d'un point, les traits la forme réelle 51 d'un point, les surfaces colorées la couleur réelle d'un point  
15 et l'intensité réelle d'un point. Cette scène de référence 9 peut être constituée d'un autre matériau que le papier.

#### Image de référence

En se référant à la figure 12, on va maintenant définir la notion d'image de référence 11. On appelle image de  
20 référence 11, une image de la scène de référence 9 obtenue avec l'appareil de capture d'image 1.

#### Image de synthèse, Classe d'images de synthèse

En se référant à la figure 12, on va maintenant définir la notion d'image de synthèse et de classe d'images de  
25 synthèse 7. On appelle image de synthèse, une image mathématique 70 obtenue par projection mathématique 8 d'une scène de référence 9. On appelle classe d'images de synthèse 7, un ensemble d'images mathématiques 70 obtenues par projection mathématique 8 d'une ou plusieurs scènes de référence 9, ce pour  
30 un ou plusieurs jeux de caractéristiques utilisées 74. Dans le cas où il n'y a qu'une scène de référence 9 et qu'un jeu de caractéristiques utilisées 74, la classe d'images de synthèse 7 ne comprend qu'une image de synthèse.

#### Image transformée

En se référant à la figure 12, on va maintenant définir la notion d'image transformée 13. On appelle image transformée 13, l'image corrigée obtenue par application d'un modèle de transformation paramétrable 12 à une image de référence 11.

Image transformée proche d'une classe d'images de synthèse, Écart.

On va maintenant décrire, en se référant à la figure 12, la notion d'image transformée 13 proche d'une classe d'images de synthèse 7 et la notion d'écart 14.

On définit la différence entre une image transformée 13 et une classe d'images de synthèse 7 comme la plus faible différence entre ladite image transformée 13 et l'une quelconque des images de synthèse de ladite classe d'images de synthèse.

Ensuite, on va décrire comment on choisit parmi les modèles de transformation paramétrables 12 celui permettant de transformer chaque image de référence 11 en une image transformée 13 proche de la classe d'images de synthèse 7 de la scène de référence 9 correspondant à ladite image de référence 11, et ce dans différents cas de scènes de référence 9 et caractéristiques utilisées 74.

- Dans le cas d'une scène de référence 9 donnée associée à un jeu de caractéristiques utilisées 74 données, on choisit la transformation paramétrable 12 (et ses paramètres) qui permet de transformer l'image de référence 11 en l'image transformée 13 qui présente la plus faible différence avec la classe d'images de synthèse 7. La classe d'image de synthèse 7 et l'image transformée 13 sont alors dites proches. On appelle écart 14 ladite différence.

- Dans le cas d'un groupe de scènes de référence données associées à des jeux de caractéristiques utilisées 74 donnés, on choisit la transformation paramétrable 12 (et ses paramètres) en fonction des différences entre l'image transformée 13 de chaque scène de référence 9 et la classe d'images de synthèse 7 de chaque scène de référence 9

considérée. On choisit la transformation paramétrable 12 (et ses paramètres) qui permet de transformer les images de référence 11 en des images transformées 13 telle que la somme desdites différences soit la plus faible. La fonction somme peut être  
5 remplacée par une autre fonction comme le produit. La classe d'image de synthèse 7 et les images transformées 13 sont alors dites proches. On appelle écart 14 une valeur obtenue à partir desdites différences, par exemple en en calculant la moyenne.

- Dans le cas où certaines caractéristiques utilisées  
10 74 sont inconnues, il est possible de les déterminer à partir de la capture de plusieurs images de référence 11 d'au moins une scène de référence 9. Dans ce cas, on détermine simultanément les caractéristiques inconnues et la transformation paramétrable 12 (et ses paramètres) qui permet de transformer les images de  
15 référence 11 en des images transformées 13 telles que la somme desdites différences soit la plus faible, notamment par calcul itératif ou par résolution d'équations concernant la somme desdites différences et/ou leur produit et/ou toute autre combinaison appropriée desdites différences. La classe d'image  
20 de synthèse 7 et les images transformées 13 sont alors dites proches. Les caractéristiques inconnues peuvent par exemple être les positions et les orientations relatives de la surface du capteur 110 et de chaque scène de référence 9 considérée. On appelle écart 14 une valeur obtenue à partir desdites  
25 différences, par exemple en en calculant la moyenne.

#### **Meilleure transformation**

On appelle meilleure transformation la transformation qui, parmi les modèles de transformation paramétrables 12, permet de transformer chaque image de référence 11 en une image  
30 transformée 13 proche de la classe d'images de synthèse 7 de la scène de référence 9 correspondant à ladite image de référence 11.

#### **Calibrage**

On appelle calibrage un procédé qui permet d'obtenir  
35 des données relatives aux caractéristiques intrinsèques de

l'appareil de capture d'image 1, ce pour une ou plusieurs configurations utilisées constituées chacune d'une optique 100 associée à un appareil de capture d'image 1.

Cas 1 : dans le cas où il n'y a qu'une configuration,  
5 ledit procédé comprend les étapes suivantes :

- l'étape de monter ladite optique 100 sur ledit appareil de capture d'image 1,
- l'étape de choisir une ou plusieurs scènes de référence 9,
- 10 - l'étape de choisir plusieurs caractéristiques utilisées 74,
- l'étape de capturer des images desdites scènes de référence 9 pour lesdites caractéristiques utilisées,
- l'étape de calculer la meilleure transformation pour  
15 chaque groupe de scènes de référence 9 correspondant aux mêmes caractéristiques utilisées 74.

Cas 2 : dans le cas où on considère toutes les configurations correspondant à un appareil de capture d'image 1 donné et à toutes les optiques 100 d'un même type, ledit procédé  
20 comprend les étapes suivantes :

- l'étape de choisir une ou plusieurs scènes de référence 9,
- l'étape de choisir plusieurs caractéristiques utilisées 74,
- 25 - l'étape de calculer des images 103 à partir des caractéristiques utilisées 74 et notamment des formules de l'optique 100 de la configuration utilisée et des valeurs de paramètres, ce par exemple à l'aide d'un logiciel de calcul d'optique par tracé de rayons,
- 30 - l'étape de calculer la meilleure transformation pour chaque groupe de scènes de référence 9 correspondant aux mêmes caractéristiques utilisées.

Cas 3 : dans le cas où on considère toutes les configurations correspondant à une optique 100 donnée et à tous

les appareils de capture d'image 1 d'un même type, ledit procédé comprend les étapes suivantes :

- l'étape de monter ladite optique 100 sur un appareil de capture d'image 1 du type considéré,
- 5       - l'étape de choisir une ou plusieurs scènes de référence 9,
- l'étape de choisir plusieurs caractéristiques utilisées 74,
- l'étape de capturer des images desdites scènes de
- 10      référence 9 pour lesdites caractéristiques utilisées,
- l'étape de calculer la meilleure transformation pour chaque groupe de scènes de référence 9 correspondant aux mêmes caractéristiques utilisées.

Le calibrage peut être effectué, de manière  
15 préférentielle, par le constructeur de l'appareil de capture d'image 1, ce pour chaque appareil et configuration dans le cas 1. Cette méthode est plus précise mais plus contraignante et bien adaptée dans le cas où l'optique 100 n'est pas interchangeable.

20       Le calibrage peut alternativement être effectué par le constructeur de l'appareil de capture d'image 1, ce pour chaque type et configuration d'appareil dans le cas 2. Cette méthode est moins précise mais plus simple.

25       Le calibrage peut alternativement être effectué par le constructeur de l'appareil de capture d'image 1, ce pour chaque optique 100 et type d'appareil dans le cas 3. Cette méthode est un compromis permettant d'utiliser une optique 100 sur tous les appareils de capture d'image 1 d'un type sans refaire le calibrage pour chaque combinaison d'appareil de capture d'image  
30 1 et d'optique 100.

Le calibrage peut alternativement être effectué par le revendeur ou installateur de l'appareil, ce pour chaque appareil de capture d'image 1 et configuration dans le cas 1.

Le calibrage peut alternativement être effectué par le revendeur ou installateur de l'appareil, ce pour chaque optique 100 et type d'appareil dans le cas 3.

5 Le calibrage peut alternativement être effectué par l'utilisateur de l'appareil, ce pour chaque appareil et configuration dans le cas 1.

Le calibrage peut alternativement être effectué par l'utilisateur de l'appareil, ce pour chaque optique 100 et type d'appareil dans le cas 3.

10 **Conception d'optique numérique**

On appelle conception d'optique numérique, un procédé pour diminuer le coût de l'optique 100, consistant à :

15 - concevoir ou choisir dans un catalogue une optique 100 ayant des défauts, notamment de positionnement des points réels,

- diminuer le nombre de lentilles, et/ou

- simplifier la forme des lentilles, et/ou

- utiliser des matériaux, traitements ou procédés de fabrication moins coûteux.

20 Ledit procédé comprend les étapes suivantes :

- l'étape de choisir une différence (au sens ci-dessus défini) acceptable,

- l'étape de choisir une ou plusieurs scènes de référence 9,

25 - l'étape de choisir plusieurs caractéristiques utilisées 74.

Ledit procédé comprend en outre l'itération des étapes suivantes :

30 - l'étape de choisir une formule optique comprenant notamment la forme, le matériau et la disposition des lentilles,

- l'étape de calculer des images 103 à partir des caractéristiques utilisées 74 et notamment des formules de l'optique 100 de la configuration utilisée, en mettant en œuvre, par exemple, un logiciel de calcul d'optique par tracé de  
35 rayons, ou en effectuant des mesures sur un prototype,



- l'étape de calculer la meilleure transformation pour chaque groupe de scènes de référence 9 correspondant aux mêmes caractéristiques utilisées 74,

- 5           - l'étape de vérifier si la différence est acceptable, jusqu'à ce que la différence soit acceptable.

**Informations formatées**

On appelle informations formatées 15 associées à l'image 103 ou informations formatées 15, tout ou partie des données suivantes :

- 10           - des données relatives aux caractéristiques techniques intrinsèques de l'appareil de capture d'image 1, notamment les caractéristiques de distorsion, et/ou
- des données relatives aux caractéristiques techniques de l'appareil de capture d'image 1 au moment de la
- 15   capture d'image, notamment le temps de pose, et/ou
- des données relatives aux préférences dudit utilisateur, notamment la température de couleurs, et/ou
- des données relatives aux écarts 14.

**Base de données de caractéristiques**

- 20           On appelle base de données de caractéristiques 22, une base de données comprenant, pour un ou plusieurs appareils de capture d'image 1 et pour une ou plusieurs images 103, des informations formatées 15.

Ladite base de donnée de caractéristiques 22 peut

25 être stockée de manière centralisée ou répartie, et peut être notamment :

- intégrée dans l'appareil de capture d'image 1,
- intégrée dans l'optique 100,
- intégrée sur un dispositif de stockage amovible,
- 30           - intégrée dans un PC ou autre ordinateur relié aux autres éléments pendant la capture d'image,
- intégrée dans un PC ou autre ordinateur relié aux autres éléments après la capture d'image,

- intégrée dans un PC ou autre ordinateur capable de lire un support de stockage commun avec l'appareil de capture d'image 1,

5 - intégrée dans un serveur distant relié à un PC ou autre ordinateur lui-même relié aux autres éléments de la capture d'image.

#### Champs

On va maintenant définir la notion de champs 90 en se référant à la figure 8. Les informations formatées 15 associées à l'image 103 peuvent être enregistrées sous plusieurs formes et structurées en une ou plusieurs tables mais elles correspondent logiquement à tout ou partie des champs 90, comprenant :

- (a) la distance focale,
- (b) la profondeur de champ,
- 15 (c) les défauts géométriques.

Lesdits défauts géométriques comprennent les défauts de géométrie de l'image 103 caractérisés par les paramètres associés aux caractéristiques de la prise de vue 74 et une transformation paramétrable représentant les caractéristiques de l'appareil de capture d'image 1 au moment de la prise de vue. Lesdits paramètres et ladite transformation paramétrable permettent de calculer la position corrigée d'un point de l'image 103.

Lesdits défauts géométriques comprennent en outre le vignetage caractérisé par les paramètres associés aux caractéristiques de la prise de vue 74 et une transformation paramétrable représentant les caractéristiques de l'appareil de capture d'image 1 au moment de la prise de vue. Lesdits paramètres et ladite transformation paramétrable permettent de calculer l'intensité corrigée d'un point de l'image 103.

Lesdits défauts géométriques comprennent en outre la dominante colorée caractérisée par les paramètres associés aux caractéristiques de la prise de vue 74 et une transformation paramétrable représentant les caractéristiques de l'appareil de capture d'image 1 au moment de la prise de vue. Lesdits

paramètres et ladite transformation paramétrable permettent de calculer la couleur corrigée d'un point de l'image 103.

Lesdits champs 90 comprennent en outre (d) le piqué de l'image 103.

5           Ledit piqué comprend le flou de résolution de l'image 103 caractérisé par les paramètres associés aux caractéristiques de la prise de vue 74 et une transformation paramétrable représentant les caractéristiques de l'appareil de capture d'image 1 au moment de la prise de vue. Lesdits paramètres et  
10   ladite transformation paramétrable permettent de calculer la forme corrigée d'un point de l'image 103. Le flou couvre en particulier le coma, l'aberration sphérique, l'astigmatisme, le regroupement en pixels 104, l'aberration chromatique, la profondeur de champ, la diffraction, les réflexions parasites,  
15   la courbure de champ.

          Ledit piqué comprend en outre le flou de profondeur de champ, notamment les aberrations sphériques, le coma, l'astigmatisme. Ledit flou dépend de la distance des points de la scène 3 par rapport à l'appareil de capture d'image 1 et est  
20   caractérisé par les paramètres associés aux caractéristiques de la prise de vue 74 et une transformation paramétrable représentant les caractéristiques de l'appareil de capture d'image 1 au moment de la prise de vue. Lesdits paramètres et ladite transformation paramétrable permettent de calculer la  
25   forme corrigée d'un point de l'image 103.

          Lesdits champs 90 comprennent en outre (e) des paramètres de la méthode de quantification. Lesdits paramètres dépendent de la géométrie et la physique du capteur 101, de l'architecture de l'électronique 102 et d'éventuels logiciels de  
30   traitement.

          Lesdits paramètres comprennent une fonction représentant les variations de l'intensité d'un pixel 104 en fonction de la longueur d'onde et du flux lumineux provenant de ladite scène 3. Ladite fonction comprend notamment les  
35   informations de gamma.

Lesdits paramètres comprennent en outre :

- la géométrie dudit capteur 101, notamment la forme, la position relative et le nombre des éléments sensibles dudit capteur 101,

- 5           - une fonction représentant la distribution spatiale et temporelle du bruit de l'appareil de capture d'image 1,  
          - une valeur représentant le temps de pose de la capture d'image.

10           Lesdits champs 90 comprennent en outre (f) des paramètres des traitements numériques effectués par l'appareil de capture d'image 1, notamment le zoom numérique, la compression. Ces paramètres dépendent du logiciel de traitement de l'appareil de capture d'image 1 et des réglages de l'utilisateur.

15           Lesdits champs 90 comprennent en outre :

(g) des paramètres représentant les préférences de l'utilisateur, notamment en ce qui concerne le degré de flou, la résolution de l'image 103.

(h) les écarts 14.

20           **Calcul des informations formatées**

Les informations formatées 15 peuvent être calculées et enregistrées dans la base de données 22 en plusieurs étapes.

a) Une étape à l'issue de la conception de l'appareil de capture d'image 1.

25           Cette étape permet d'obtenir des caractéristiques techniques intrinsèques de l'appareil de capture d'image 1, et notamment :

- la distribution spatiale et temporelle du bruit généré par l'électronique 102,

30           - la loi de conversion flux lumineux en valeur de pixel,

- la géométrie du capteur 101.

b) Une étape à l'issue du calibrage ou conception d'optique numérique.

Cette étape permet d'obtenir d'autres caractéristiques techniques intrinsèques de l'appareil de capture d'image 1, et notamment, pour un certain nombre de valeurs de caractéristiques utilisées, la meilleure transformation associée et l'écart 14  
5 associé.

c) Une étape de choix des préférences de l'utilisateur à l'aide de boutons, menus ou support amovible ou connexion à un autre dispositif.

d) Une étape de capture d'image.

10 Cette étape (d) permet d'obtenir des caractéristiques techniques de l'appareil de capture d'image 1 au moment de la capture d'image, et notamment le temps de pose, déterminé par les réglages manuels ou automatiques effectués.

L'étape (d) permet en outre d'obtenir la distance  
15 focale. La distance focale est calculée à partir :

- d'une mesure de la position du groupe de lentilles de focale variable de l'optique 100 de la configuration utilisée, ou

- d'une consigne donnée au moteur de positionnement,  
20 ou

- d'une donnée constructeur si la focale est fixe.

Ladite distance focale peut enfin être déterminée par l'analyse du contenu de l'image 103.

L'étape (d) permet en outre d'obtenir la profondeur de  
25 champ. La profondeur de champ est calculée à partir :

- d'une mesure de la position du groupe de lentilles de focalisation de l'optique 100 de la configuration utilisée, ou

- d'une consigne donnée au moteur de positionnement,  
30 ou

- d'une donnée constructeur si la profondeur de champ est fixe.

L'étape (d) permet en outre d'obtenir les défauts de géométrie et de piqué. Les défauts de géométrie et de piqué  
35 correspondent à une transformation calculée à l'aide d'une

combinaison des transformations de la base de données de caractéristiques 22 obtenues à l'issue de l'étape (b). Cette combinaison est choisie pour représenter les valeurs de paramètres correspondant aux caractéristiques utilisées 74, notamment la distance focale.

L'étape (d) permet en outre d'obtenir les paramètres de traitement numériques effectués par l'appareil de capture d'image 1. Ces paramètres sont déterminés par les réglages manuels ou automatiques effectués.

10 Le calcul des informations formatées 15 selon les étapes (a) à (d) peut être réalisé par :

- un dispositif ou logiciel intégré à l'appareil de capture d'image 1, et/ou

15 et/ou

- un logiciel pilote dans un PC ou autre ordinateur,
- un logiciel dans un PC ou autre ordinateur, et/ou
- une combinaison des trois.

Les transformations ci-dessus mentionnées à l'étape (b) et à l'étape (d) peuvent être stockées sous la forme :

20

- d'une formule mathématique générale,
- d'une formule mathématique pour chaque point,
- d'une formule mathématique pour certains points caractéristiques.

Les formules mathématiques peuvent être décrites par :

25

- une liste de coefficients,
- une liste de coefficients et de coordonnées.

Ces différentes méthodes permettent de faire un compromis entre la taille de la mémoire disponible pour stocker les formules et la puissance de calcul disponible pour calculer les images corrigées 71.

En outre, afin de retrouver les données, des identifiants associés aux données sont enregistrés dans la base de données 22. Ces identifiants comprennent notamment :

35

- un identifiant du type et de la référence de l'appareil de capture d'image 1,

- un identifiant du type et de la référence de l'optique 100 si elle est amovible,

- un identifiant du type et de la référence de tout autre élément amovible ayant un lien avec les informations  
5 stockées,

- un identifiant de l'image 103,

- un identifiant de l'information formatée 15.

#### Image complétée

Comme décrit par la figure 11, on appelle image  
10 complétée 120, l'image 103 associée aux informations formatées 15. Cette image complétée 120 peut prendre la forme, de manière préférentielle, d'un fichier. L'image complétée 120 peut également être répartie dans plusieurs fichiers.

L'image complétée 120 peut être calculée par  
15 l'appareil de capture d'image 1. Elle peut être également calculée par un dispositif de calcul externe, par exemple un ordinateur.

#### Logiciel de traitement d'image

On appelle logiciel de traitement d'image 4, un  
20 logiciel qui prend en entrée une ou plusieurs images complétées 120 et qui effectue des traitements sur ces images. Ces traitements peuvent comprendre, notamment :

- de calculer d'une image corrigée 71,
- d'effectuer des mesures dans le monde réel,
- 25 - de combiner plusieurs images,
- d'améliorer la fidélité des images par rapport au monde réel,
- d'améliorer la qualité subjective des images,
- de détecter des objets ou personnes 107 dans une  
30 scène 3,
- d'ajouter des objets ou personnes 107 dans une scène 3,
- de remplacer ou modifier des objets ou personnes 107 dans une scène 3,
- 35 - de retirer les ombres d'une scène 3,

- d'ajouter des ombres dans une scène 3,
- de rechercher des objets dans une base d'images.

Ledit logiciel de traitement d'image peut être :

- intégré à l'appareil de capture d'image 1,
- 5 - exécuté sur des moyens de calcul 17 reliés à l'appareil de capture d'image 1 par des moyens de transmission 18.

#### Optique numérique

On appelle optique numérique, la combinaison d'un  
10 appareil de capture d'image 1, d'une base de données de caractéristiques 22 et d'un moyen de calcul 17 permettant :

- la capture d'image d'une image 103,
- le calcul de l' image complétée,
- le calcul de l' image corrigée 71.

15 De manière préférentielle, l'utilisateur obtient directement l'image corrigée 71. S'il le souhaite, l'utilisateur peut demander la suppression de la correction automatique.

La base de données de caractéristiques 22 peut être :

- intégrée dans l'appareil de capture d'image 1,
- 20 - intégrée dans un PC ou autre ordinateur relié aux autres éléments pendant la capture d'image,
- intégrée dans un PC ou autre ordinateur relié aux autres éléments après la capture d'image,

25 lire un support de stockage commun avec l'appareil de capture d'image 1,

- intégrée dans un serveur distant relié à un PC ou autre ordinateur lui même relié aux autres éléments de la capture d'image.

30 Le moyen de calcul 17 peut être :

- intégré sur un composant avec le capteur 101,
- intégré sur un composant avec une partie de l'électronique 102,
- intégré dans l'appareil de capture d'image 1,



- intégré dans un PC ou autre ordinateur relié aux autres éléments pendant la capture d'image,

- intégré dans un PC ou autre ordinateur relié aux autres éléments après la capture d'image,

5           - intégré dans un PC ou autre ordinateur capable de lire un support de stockage commun avec l'appareil de capture d'image 1,

          - intégré dans un serveur distant relié à un PC ou autre ordinateur lui même relié aux autres éléments de la  
10 capture d'image.

#### **Traitement de la chaîne complète**

Dans les précédents paragraphes, on a essentiellement précisé les concepts et la description du procédé et du système selon l'invention pour fournir à des logiciels de traitement  
15 d'images 4 des informations formatées 15 liées aux caractéristiques des appareils de capture d'image 1.

Dans les paragraphes qui suivent, on va élargir la définition des concepts et compléter la description du procédé et du système selon l'invention pour fournir à des logiciels de  
20 traitement d'images 4 des informations formatées 15 liées aux caractéristiques des moyens de restitution d'image 19. On aura ainsi exposé le traitement d'une chaîne complète.

Le traitement de la chaîne complète permet :

- d'améliorer la qualité de l'image 103 d'un bout à  
25 l'autre de la chaîne, pour obtenir une image restituée 191 corrigeant les défauts de l'appareil de capture d'image 1 et du moyen de restitution d'image 19, et/ou

- d'utiliser des optiques de moindre qualité et de moindre coût dans un projecteur vidéo en combinaison avec un  
30 logiciel d'amélioration de la qualité des images.

#### **Définitions liées aux moyens de restitution d'image.**

En s'appuyant sur les figures 2 et 6, on va maintenant décrire la prise en compte dans les informations formatées 15 des caractéristiques d'un moyen de restitution d'images 19 tel  
35 qu'une imprimante, un écran de visualisation ou un projecteur.

Les compléments ou modifications à apporter aux définitions dans le cas d'un moyen de restitution d'image 19 peuvent être extrapolées mutatis mutandis par un homme de métier à partir des définitions fournies dans le cas d'un appareil de capture d'image 1. Toutefois, afin d'illustrer cette méthode, on va maintenant décrire en se référant notamment à la figure 6 les principaux compléments ou modifications.

On désigne par caractéristiques de restitution utilisées 95 les caractéristiques intrinsèques des moyens de restitution d'image 19, les caractéristiques du moyen de restitution d'image 19 au moment de la restitution d'image, et les préférences de l'utilisateur au moment de la restitution des images. Notamment dans le cas d'un projecteur, les caractéristiques de restitution utilisées 95 comprennent la forme et la position de l'écran utilisé.

On désigne par modèle de transformation paramétrable de restitution 97 (ou de manière condensée, transformation paramétrable de restitution 97), une transformation mathématique similaire au modèle de transformation paramétrable 12.

On désigne par image corrigée de restitution 94 l'image obtenue par application de la transformation paramétrable de restitution 97 à l'image 103.

On désigne par projection mathématique de restitution 96 une projection mathématique qui associe à une image corrigée de restitution 94, une image mathématique de restitution 92 sur la surface mathématique de restitution géométriquement associée à la surface du support de restitution 190. Les points mathématiques de restitution de la surface mathématique de restitution ont une forme, position, couleur et intensité calculées à partir de l'image corrigée de restitution 94.

On désigne par projection réelle de restitution 90 une projection associant à une image 103 une image restituée 191. Les valeurs de pixels de l'image 103 sont converties par l'électronique des moyens de restitution 19 en un signal qui pilote le modulateur des moyens de restitution 19. On obtient

des points réels de restitution sur le support de restitution 190. Lesdits points réels de restitution sont dotés d'une forme, couleur, intensité et position. Le phénomène de regroupement en pixels 104 précédemment décrit dans le cas d'un appareil de capture d'image 1 ne se produit pas dans le cas d'un moyen de restitution d'image. En revanche, un phénomène inverse se produit qui fait notamment apparaître des droites comme des marches d'escalier.

On désigne par différence de restitution 93 la différence entre l'image restituée 191 et l'image mathématique de restitution 92. Cette différence de restitution 93 est obtenue mutatis mutandis comme la différence 73.

On désigne par référence de restitution une image 103 dont les valeurs des pixels 104 sont connues.

On désigne par meilleure transformation de restitution pour une référence de restitution et des caractéristiques utilisées de restitution 95, celle qui permet de transformer l'image 103 en une image corrigée de restitution 94 telle que sa projection mathématique de restitution 92, présente la plus faible différence de restitution 93 avec l'image restituée 191.

Les procédés de calibrage de restitution et de conception d'optique numérique de restitution sont comparables aux procédés de calibrage et de conception d'optique numérique dans le cas d'un appareil de capture d'image 1. Certaines étapes comportent cependant des différences, et notamment les étapes suivantes :

- l'étape de choisir une référence de restitution ;
- l'étape d'effectuer la restitution de ladite référence de restitution ;
- l'étape de calculer la meilleure transformation de restitution.

Les informations formatées 15 liées à un appareil de capture d'image 1 et celles liées à un moyen de restitution d'image 19 peuvent être mises bout à bout pour une même image.

On a précédemment décrit la notion de champ dans le cas d'un appareil de capture d'image 1. Cette notion s'applique également mutatis mutandis dans le cas de moyens de restitution d'image 19. Toutefois, aux paramètres de la méthode de quantification on substitue les paramètres de la méthode de reconstitution du signal, à savoir : la géométrie du support de restitution 190 et sa position, une fonction représentant la distribution spatiale et temporelle du bruit du moyen de restitution d'images 19.

10                    **Généralisation des concepts**

Les traits techniques composant l'invention et figurant dans les revendications ont été définis, décrits, illustrés en se référant essentiellement à des appareils de capture d'image de type numérique, c'est-à-dire produisant des images numériques. On conçoit aisément que les mêmes traits techniques s'appliquent dans le cas d'appareils de capture d'image qui seraient la combinaison d'un appareil argentique (un appareil photographique ou cinématographique utilisant des pellicules sensibles argentiques, négatives ou inversibles) et d'un scanner produisant une image numérique à partir des pellicules sensibles développées. Certes, il y a lieu dans ce cas d'adapter au moins certaines des définitions utilisées. Ces adaptations sont à la portée de l'homme de métier. Afin de mettre en évidence le caractère évident de telles adaptations, on se bornera à mentionner que les notions de pixel et de valeur de pixel illustrées en se référant à la figure 3 doivent, dans le cas de la combinaison d'un appareil argentique et d'un scanner, s'appliquer à une zone élémentaire de la surface de la pellicule après que celle-ci ait été numérisée au moyen du scanner. De telles transpositions des définitions vont de soi et peuvent être étendues à la notion de configuration utilisée. A la liste des sous-ensembles amovibles de l'appareil de capture d'image 1 composant la configuration utilisée, on peut par exemple ajouter le type de pellicule photographique effectivement utilisée dans l'appareil argentique.

## NOMENCLATURE

## HPTCM FORMAT

Groupe nominal	Réf. Num.
Appareil(s) de capture d'image	1
Scène(s)	3
Logiciel(s) de traitement d'image	4
Modèle(s) de transformation paramétrable(s)	12
Écart(s)	14
Informations formatées	15
Moyens de restitution	19
Champ(s)	90
Modèle(s) de transformation paramétrable(s) de restitution	97
Image(s)	103

REVENDICATIONS

1. Procédé pour fournir, selon un format standard, à des logiciels de traitement d'images (4) des informations formatées (15) liées aux caractéristiques des appareils de capture d'image (1) et/ou des moyens de restitution d'image  
5 (19) ;
- lesdits appareils de capture d'image (1) étant utilisés par des utilisateurs pour capturer des images de scènes (3), notamment de scènes animées ;
- lesdits moyens de restitution d'image (19) étant  
10 utilisés par des utilisateurs pour restituer des images (103) capturées au moyen d'appareils de capture d'image (1) ;
- ledit procédé comprenant les étapes suivantes :
- l'étape de produire :
    - des données relatives aux caractéristiques  
15 techniques intrinsèques de l'appareil de capture d'image (1), notamment les caractéristiques de distorsion, et/ou
    - des données relatives aux caractéristiques techniques de l'appareil de capture d'image (1) au moment de la capture d'image, notamment le temps de pose ;
  - 20 lesdites données étant ci-après dénommées les informations formatées (15); et/ou
  - l'étape de produire :
    - des données relatives aux caractéristiques techniques intrinsèques des moyens de restitution des images  
25 (19), notamment les caractéristiques de distorsion, et/ou
    - des données relatives aux caractéristiques techniques des moyens de restitution des images (19) au moment de la restitution des images (103), notamment la résolution ;
  - lesdites données étant ci-après dénommées les  
30 informations formatées (15) ;
  - ledit procédé comprenant en outre :
    - l'étape de renseigner des champs (90) avec lesdites informations formatées (15).

2. Procédé selon la revendication 1 ; ledit procédé comprenant en outre l'étape de produire des données relatives aux préférences dudit utilisateur , notamment le facteur de zoom ; lesdites informations formatées (15) comprenant également  
5 les données relatives aux préférences de l'utilisateur.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2 ; ledit procédé étant tel que lesdits champs (90) sont composés :

- des défauts géométriques de distorsion.

10 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 ; ledit procédé étant tel que lesdits champs (90) sont composés :

- des défauts géométriques de vignettage, et/ou

- des défauts géométriques de dominante colorée, et/ou

15 - de la distance focale, et/ou

- des paramètres de la méthode de quantification de la variation de l'intensité, et/ou

- des paramètres de la méthode de quantification du temps de pose, et/ou

20 - des paramètres des traitements numériques effectués par l'appareil de capture d'image (1), notamment le zoom numérique, la compression, et/ou

- des paramètres représentant les préférences de l'utilisateur, notamment en ce qui concerne le degré de flou, la  
25 résolution de l'image.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 ; ledit procédé étant tel que lesdits champs (90) sont composés :

- du piqué de la vue, et/ou

30 - de la profondeur de champ, et/ou

- des paramètres de la méthode de quantification de la géométrie du capteur, et/ou

- des paramètres de la méthode de quantification du bruit du capteur, et/ou

- des paramètres de la méthode de reconstitution du signal de la géométrie du support de restitution, et/ou

- des paramètres de la méthode de reconstitution du signal de la position du support de restitution, et/ou

5       - des paramètres de la méthode de reconstitution du signal du bruit du moyen de restitution d'images.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 ; ledit procédé étant tel que lesdits champs (90) sont composés :

10       - des écarts (14).

7. Procédé selon la revendication 3 ; ledit procédé étant tel que lesdits défauts géométriques de distorsion sont au moins en partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable (12) représentant les caractéristiques techniques de l'appareil de capture d'image (1)  
15       au moment de la capture d'image ;

lesdits paramètres dudit modèle de transformation paramétrable (12) permettant de calculer la position corrigée d'un point de l'image (103).

20       8. Procédé selon la revendication 4 ; ledit procédé étant tel que lesdits défauts géométriques de vignetage sont au moins en partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable (12) représentant les caractéristiques techniques de l'appareil de capture d'image (1)  
25       au moment de la capture d'image ;

lesdits paramètres dudit modèle de transformation paramétrable (12) permettant de calculer l'intensité corrigée d'un point de l'image (103).

9. Procédé selon la revendication 4 ; ledit procédé  
30       étant tel que lesdits défauts géométriques de dominante colorée sont au moins en partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable (12) représentant les caractéristiques techniques de l'appareil de capture d'image (1)  
au moment de la capture d'image ;



lesdits paramètres dudit modèle de transformation paramétrable (12) permettant de calculer la couleur corrigée d'un point de l'image (103).

5 10. Procédé selon la revendication 5 ; ledit procédé étant tel que ledit piqué de la vue est au moins en partie caractérisé par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable (12) représentant les caractéristiques techniques de l'appareil de capture d'image (1) au moment de la capture d'image ;

10 lesdits paramètres dudit modèle de transformation paramétrable (12) permettant de calculer la forme corrigée d'un point de l'image (103).

11. Procédé selon la revendication 3 ; ledit procédé étant tel que lesdits défauts géométriques de distorsion sont au  
15 moins en partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable de restitution (97) représentant les caractéristiques techniques des moyens de restitution des images (19) au moment de la restitution des images ;

lesdits paramètres dudit modèle de transformation  
20 paramétrable de restitution (97) permettant de calculer la position corrigée de restitution d'un point de l'image (103).

12. Procédé selon la revendication 4 ; ledit procédé étant tel que lesdits défauts géométriques de vignetage sont au moins en partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de  
25 transformation paramétrable de restitution (97) représentant les caractéristiques techniques des moyens de restitution des images (19) au moment de la restitution des images ;

lesdits paramètres dudit modèle de transformation paramétrable de restitution (97) permettant de calculer  
30 l'intensité corrigée de restitution d'un point de l'image (103).

13. Procédé selon la revendication 4 ; ledit procédé étant tel que lesdits défauts géométriques de dominante colorée sont au moins en partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable de restitution (97)  
35 représentant les caractéristiques techniques des moyens de

restitution des images (19) au moment de la restitution des images ;

lesdits paramètres dudit modèle de transformation paramétrable de restitution (97) permettant de calculer la  
5 couleur corrigée de restitution d'un point de l'image (103).

14. Procédé selon la revendication 5 ; ledit procédé étant tel que ledit piqué de la vue est au moins en partie caractérisé par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable de restitution (97) représentant les  
10 caractéristiques techniques des moyens de restitution des images (19) au moment de la restitution des images ;

lesdits paramètres dudit modèle de transformation paramétrable de restitution (97) permettant de calculer la forme corrigée de restitution d'un point de l'image (103).

15 15. Système pour fournir, selon un format standard, à des logiciels de traitement d'images (4) des informations formatées (15) liées aux caractéristiques des appareils de capture d'image (1) et/ou des moyens de restitution d'image (19) ;

20 lesdits appareils de capture d'image (1) étant utilisés par des utilisateurs pour capturer des images de scènes (3), notamment de scènes (3) animées ;

lesdits moyens de restitution d'image (19) étant utilisés par des utilisateurs pour restituer des images (103)  
25 capturées au moyen d'appareils de capture d'image (1) ;

lesdites informations formatées (15) comportant :

- des données relatives aux caractéristiques techniques intrinsèques de l'appareil de capture d'image (1), notamment les caractéristiques de distorsion, et/ou

30 - des données relatives aux caractéristiques techniques de l'appareil de capture d'image (1) au moment de la capture d'image, notamment le temps de pose, et/ou

- des données relatives aux caractéristiques techniques intrinsèques des moyens de restitution des images  
35 (19), notamment les caractéristiques de distorsion, et/ou

- des données relatives aux caractéristiques techniques des moyens de restitution des images (19) au moment de la restitution des images (103), notamment la résolution ;

5       ledit format comprenant des champs (90) renseignés avec lesdites informations formatées (15).

16. Système selon la revendication 15 ; lesdites données formatées comprenant en outre des données relatives aux préférences dudit utilisateur, notamment le facteur de zoom.

17. Système selon l'une quelconque des revendications  
10   15 ou 16 ; lesdits champs (90) étant composés :

- des défauts géométriques de distorsion.

18. Système selon l'une quelconque des revendications  
15 à 17 ; lesdits champs (90) étant composés :

15       - des défauts géométriques de vignettage, et/ou  
- des défauts géométriques de dominante colorée, et/ou  
- de la distance focale, et/ou  
- des paramètres de la méthode de quantification de la variation de l'intensité, et/ou

20       - des paramètres de la méthode de quantification du temps de pose, et/ou

- des paramètres des traitements numériques effectués par l'appareil de capture d'image (1), notamment le zoom numérique, la compression, et/ou

25       - des paramètres représentant les préférences de l'utilisateur, notamment en ce qui concerne le degré de flou, la résolution de l'image.

19. Système selon l'une quelconque des revendications  
15 à 18 ; lesdits champs (90) étant composés :

30       - du piqué de la vue, et/ou  
- de la profondeur de champ, et/ou  
- des paramètres de la méthode de quantification de la géométrie du capteur, et/ou

- des paramètres de la méthode de quantification du bruit du capteur, et/ou

- des paramètres de la méthode de reconstitution du signal de la géométrie du support de restitution, et/ou

- des paramètres de la méthode de reconstitution du signal de la position du support de restitution, et/ou

5       - des paramètres de la méthode de reconstitution du signal du bruit du moyen de restitution d'images.

20. Système selon l'une quelconque des revendications 15 à 19 ; lesdits champs (90) étant composés :

- des écarts (14).

10       21. Système selon la revendication 17 ; ledit format étant tel que lesdits défauts géométriques de distorsion sont au moins en partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable (12) représentant les caractéristiques techniques de l'appareil de capture d'image (1)  
15   au moment de la capture d'image ;

lesdits paramètres dudit modèle de transformation paramétrable (12) permettant de calculer la position corrigée d'un point de l'image (103).

20       22. Système selon la revendication 18 ; ledit format étant tel que lesdits défauts géométriques de vignetage sont au moins en partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable (12) représentant les caractéristiques techniques de l'appareil de capture d'image (1)  
au moment de la capture d'image ;

25       lesdits paramètres dudit modèle de transformation paramétrable (12) permettant de calculer l'intensité corrigée d'un point de l'image (103).

30       23. Système selon la revendication 18 ; ledit format étant tel que lesdits défauts géométriques de dominante colorée sont au moins en partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable (12) représentant les caractéristiques techniques de l'appareil de capture d'image (1)  
au moment de la capture d'image ;

lesdits paramètres dudit modèle de transformation paramétrable (12) permettant de calculer la couleur corrigée d'un point de l'image (103).

24. Système selon la revendication 19 ; ledit format  
5 étant tel que ledit piqué de la vue est au moins en partie caractérisé par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable (12) représentant les caractéristiques techniques de l'appareil de capture d'image (1) au moment de la capture d'image ;

10 lesdits paramètres dudit modèle de transformation paramétrable (12) permettant de calculer la forme corrigée d'un point de l'image (103).

25. Système selon la revendication 17 ; ledit format  
15 étant tel que lesdits défauts géométriques de distorsion sont au moins en partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable de restitution (97) représentant les caractéristiques techniques des moyens de restitution des images (19) au moment de la restitution des images ;

lesdits paramètres dudit modèle de transformation  
20 paramétrable de restitution (97) permettant de calculer la position corrigée de restitution d'un point de l'image (103).

26. Système selon la revendication 18 ; ledit format  
25 étant tel que lesdits défauts géométriques de vignetage sont au moins en partie caractérisés par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable de restitution (97) représentant les caractéristiques techniques des moyens de restitution des images (19) au moment de la restitution des images ;

lesdits paramètres dudit modèle de transformation  
30 paramétrable de restitution (97) permettant de calculer l'intensité corrigée de restitution d'un point de l'image (103).

27. Système selon la revendication 18 ; ledit format  
étant tel que lesdits défauts géométriques de dominante colorée  
sont au moins en partie caractérisés par les paramètres d'un  
modèle de transformation paramétrable de restitution (97)  
35 représentant les caractéristiques techniques des moyens de

restitution des images (19) au moment de la restitution des images ;

lesdits paramètres dudit modèle de transformation paramétrable de restitution (97) permettant de calculer la  
5 couleur corrigée de restitution d'un point de l'image (103).

28. Système selon la revendication 19 ; ledit format étant tel que ledit piqué de la vue est au moins en partie caractérisé par les paramètres d'un modèle de transformation paramétrable de restitution (97) représentant les  
10 caractéristiques techniques des moyens de restitution des images (19) au moment de la restitution des images ;

lesdits paramètres dudit modèle de transformation paramétrable de restitution (97) permettant de calculer la forme corrigée de restitution d'un point de l'image (103).

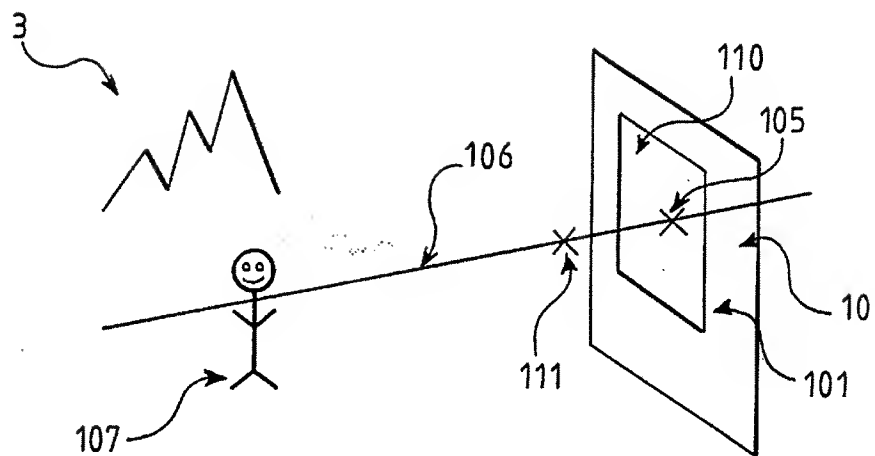


FIG. 1

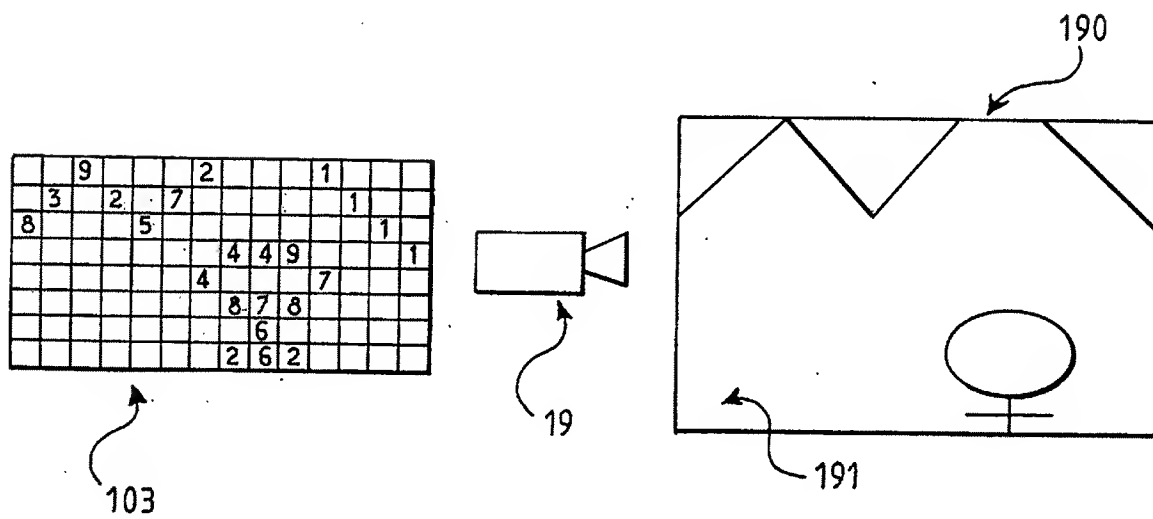


FIG. 2

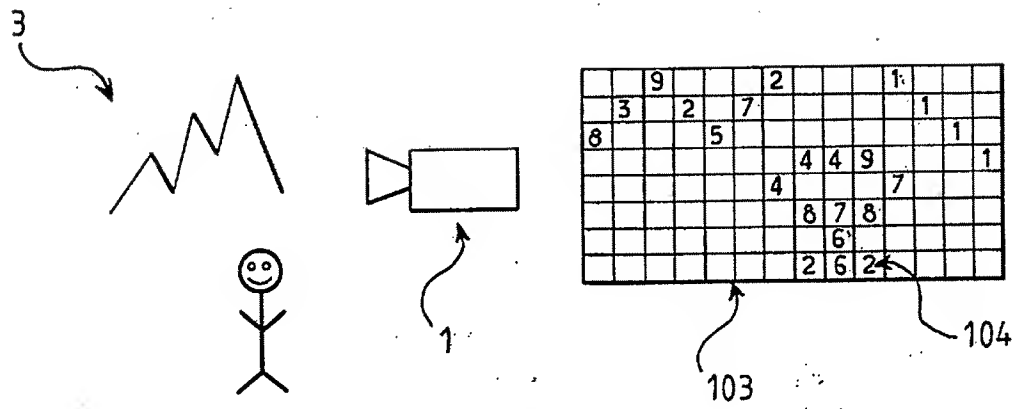


FIG. 3

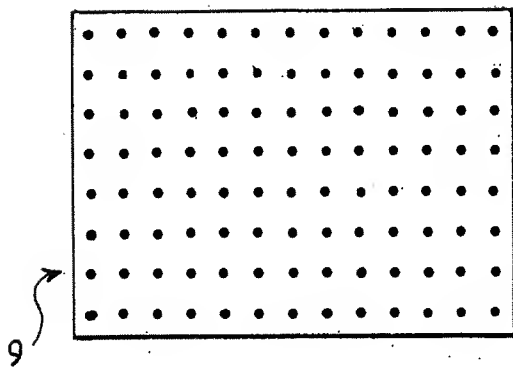


FIG. 4a

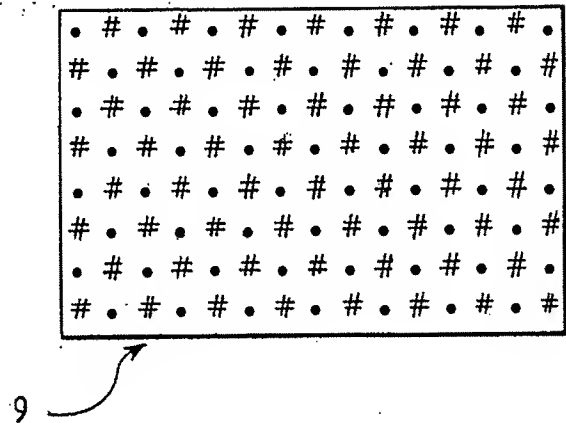
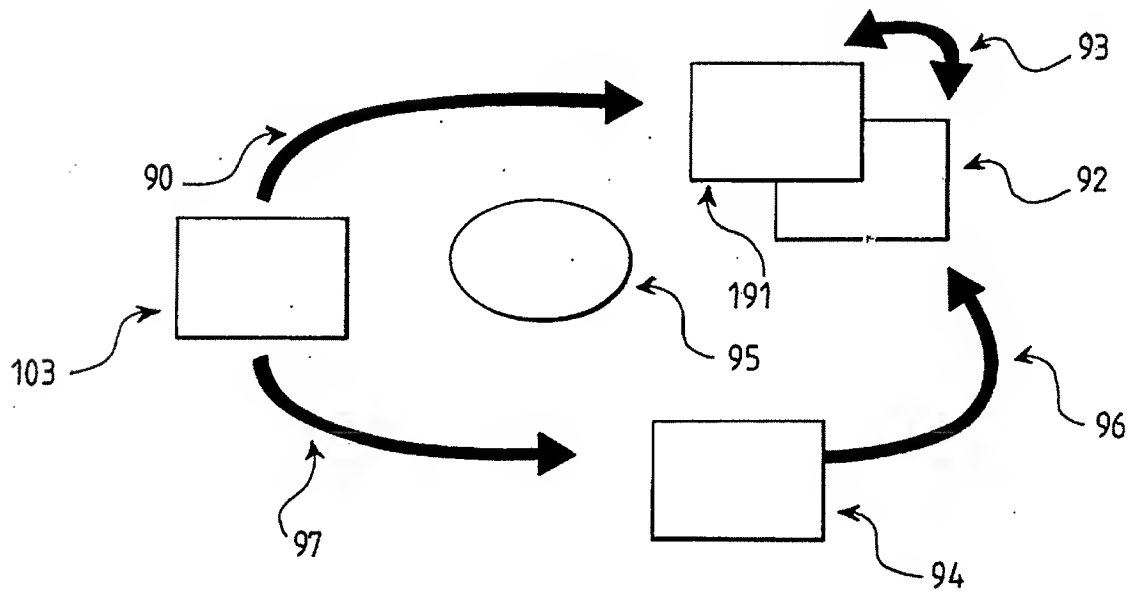
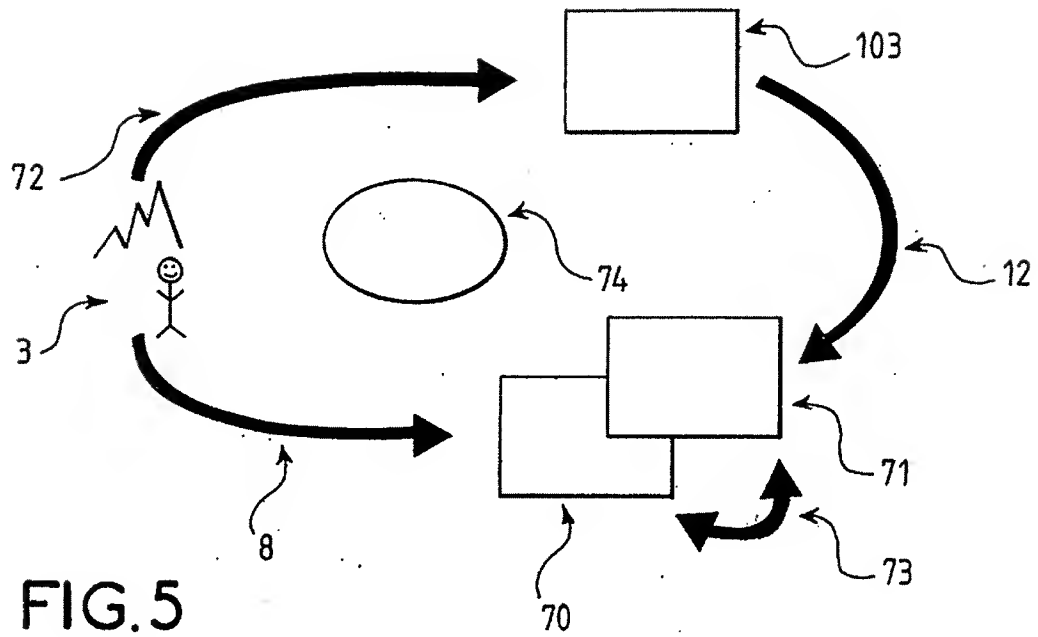


FIG. 4b





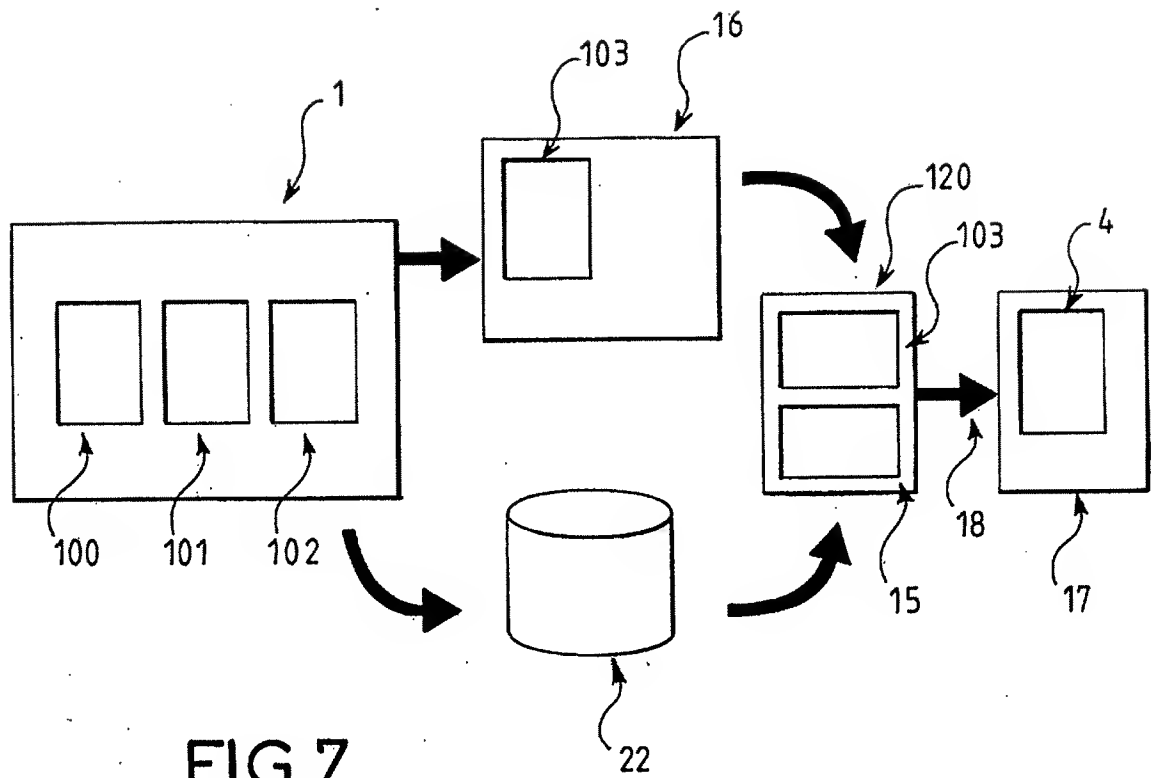


FIG. 7

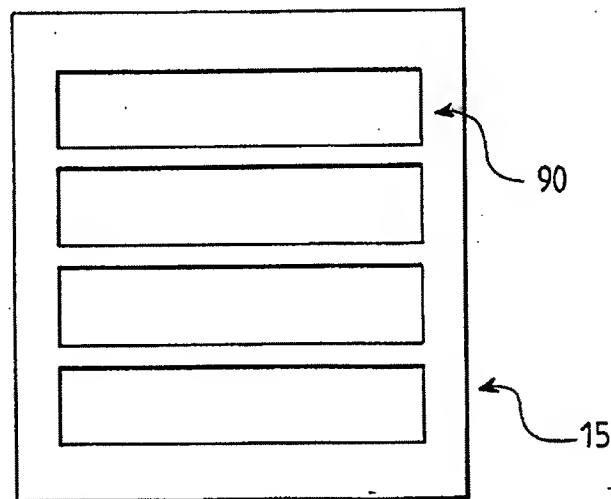


FIG. 8

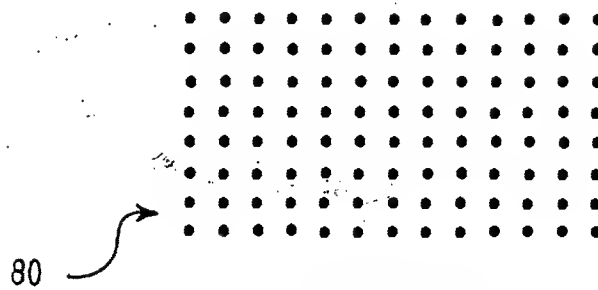
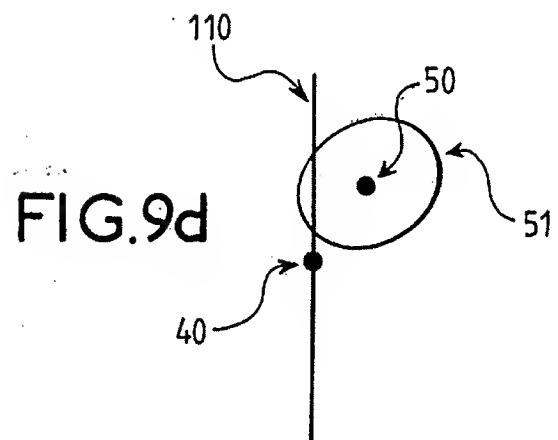
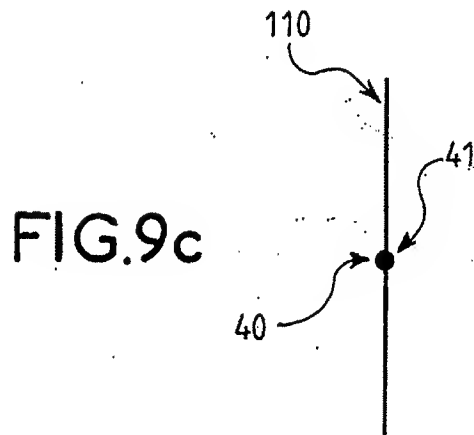
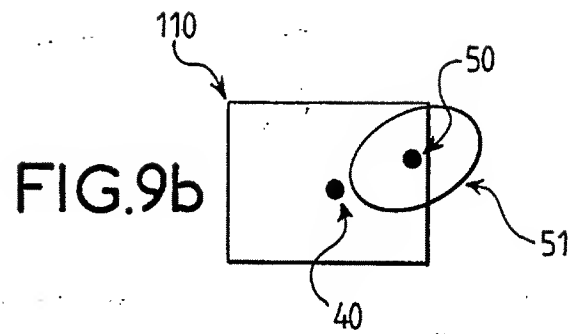
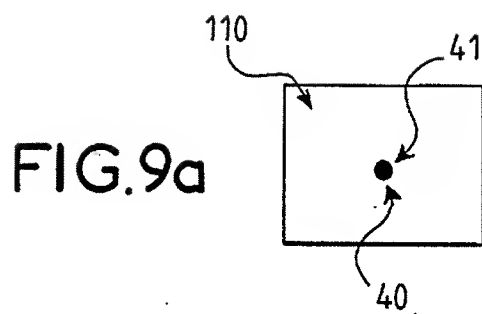


FIG. 10

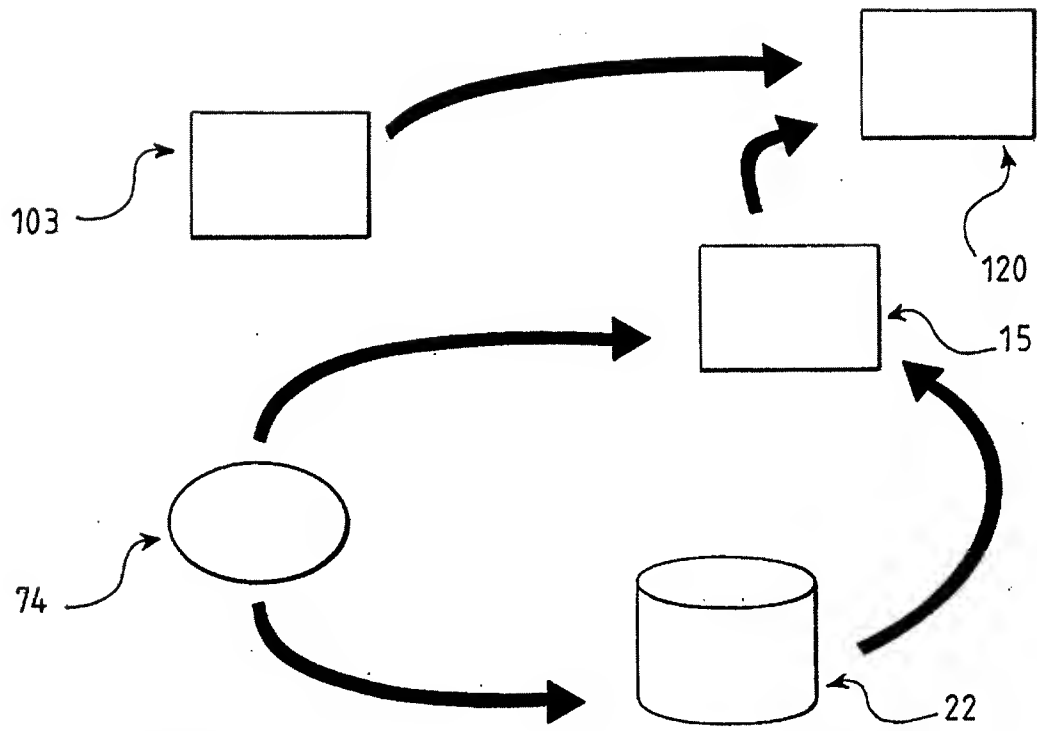


FIG. 11

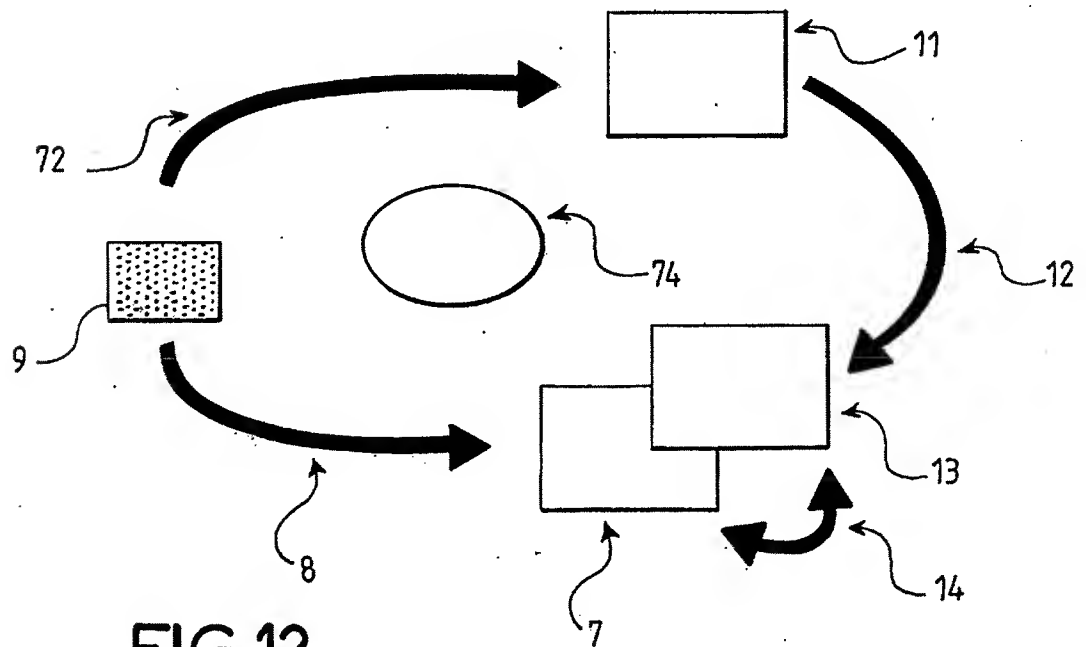


FIG. 12



2827460

# RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 607579  
FR 0109292

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WATANABE M ET AL: "AN IMAGE DATA FILE FORMAT FOR DIGITAL STILL CAMERA" FINAL PROGRAM AND ADVANCE PRINTING OF PAPERS. ANNUAL CONFERENCE. IMAGING ON THE INFORMATION SUPERHIGHWAY, XX, XX, 1995, pages 421-424, XP000618775	1-7, 15-20	
Y	/* table 1 */	8-14, 21-28	
Y	--- US 5 353 392 A (LUQUET ANDRE ET AL) 4 octobre 1994 (1994-10-04) * colonne 4, ligne 53 - colonne 6, ligne 32 *	8-14, 21-28	
X	--- EP 0 867 690 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 30 septembre 1998 (1998-09-30) * page 7, ligne 27 - page 8, ligne 9; figure 4 *	1,3-5, 15,17-19	
X	--- EP 0 964 353 A (CANON KK) 15 décembre 1999 (1999-12-15) * colonne 5, ligne 2 - ligne 27 *	1,3-5, 15,17-19	
A	CLUNIE, D.: "Medical image format FAQ - Part 3. Proprietary formats" NONAME, 'en ligne! 3 juin 2001 (2001-06-03), XP002178669 Extrait de l'Internet: <URL:http://www.dclunie.com/medical-image- faq/html.part3.html> 'extrait le 2001-09-27! /* paragraph: "3.2.2. Siemens CT" */	1-28	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			G06T
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 avril 2002		Perez Molina, E	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T: théorie ou principe à la base de l'invention E: document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D: cité dans la demande L: cité pour d'autres raisons ..... &: membre de la même famille, document correspondant	
X: particulièrement pertinent à lui seul Y: particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire			

3

EPO FORM 1503 12.99 (P4/C14)



2827460

# RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 607579  
FR 0109292

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 08, 6 octobre 2000 (2000-10-06) & JP 2000 137806 A (CANON INC), 16 mai 2000 (2000-05-16) * abrégé *	1-28	
A	WO 99 27470 A (FLASHPOINT TECHNOLOGY INC) 3 juin 1999 (1999-06-03) * page 10, ligne 19 - ligne 31 *	1-28	
A	US 6 100 925 A (DICICCO DARRELL S ET AL) 8 août 2000 (2000-08-08) * colonne 7, ligne 10 - colonne 9, ligne 57 *	8-14, 21-28	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 avril 2002		Perez Molina, E	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document Intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

3

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0109292 FA 607579**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 23-04-2002  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5353392	A	04-10-1994	FR 2661061 A1	18-10-1991
			DE 69107267 D1	23-03-1995
			DE 69107267 T2	08-06-1995
			DK 477351 T3	10-04-1995
			EP 0477351 A1	01-04-1992
			ES 2068581 T3	16-04-1995
			WO 9115921 A1	17-10-1991
			HK 165895 A	03-11-1995
			JP 5501184 T	04-03-1993
			US 5515485 A	07-05-1996
EP 0867690	A	30-09-1998	JP 3225882 B2	05-11-2001
			JP 10267671 A	09-10-1998
			JP 3053169 B2	19-06-2000
			JP 11053583 A	26-02-1999
			JP 3053172 B2	19-06-2000
			JP 11086035 A	30-03-1999
			CN 1203369 A	30-12-1998
			EP 0867690 A1	30-09-1998
EP 0964353	A	15-12-1999	US 6222583 B1	24-04-2001
EP 0964353	A	15-12-1999	JP 2000067155 A	03-03-2000
			EP 0964353 A2	15-12-1999
JP 2000137806	A	16-05-2000	AUCUN	
WO 9927470	A	03-06-1999	AU 1456499 A	15-06-1999
			WO 9927470 A1	03-06-1999
US 6100925	A	08-08-2000	AU 5457598 A	22-06-1998
			BR 9714970 A	06-11-2001
			EP 0943211 A1	22-09-1999
			JP 2001506819 T	22-05-2001
			AU 7412998 A	22-06-1998
			BR 9714971 A	27-11-2001
			CN 1238889 A	15-12-1999
			EP 0941614 A1	15-09-1999
			JP 2001506820 T	22-05-2001
			WO 9824243 A1	04-06-1998
			CN 1238888 A	15-12-1999
			WO 9824242 A1	04-06-1998

EPO FORM P0465